Die Futterbeschaffung

für

Deutschlands anwachsenden Viehstand.

(Teil I, II, 1—3.)

Inaugural-Dissertation

der

Philosophischen Fakultät

der Königlichen vereinigten Friedrichs-Universität Halle-Wittenberg

zur

Erlangung der Doktorwürde

vorgelegt

von

Bernhard Schmidt

aus Lissa i./P.

ACAD. LIBRARY BIBL.

HALLE a. S. 1911.

Druck von Hermann Beyer & Söhne (Beyer & Mann) in Langensalza.

Referent: Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Wohltmann.

Mit Genehmigung der hohen Fakultät kommt hier nur Teil I und II, 1—3 der ganzen Arbeit zum Abdruck. Das Ganze wird als Buch im Verlag von Paul Parey, Berlin, erscheinen.

Meinen Eltern.

Inhalt.

Seite

Einleitung: Die Entwicklung unseres Viehstandes in den letzten Jahrzehnten und seine Leistungsfähigkeit als Lieferant von Fleisch und sonstigen tierischen, der menschlichen Ernährung dienenden Produkten 1

I. Die Deckung des deutschen Futterbedarfs 6

II. Die Steigerung der deutschen Futtererzeugung; Überblick über die Futter liefernde Fläche 10

1. Die Wiesen 12
   Entwässerung 16
   Bewässerung 19
   Düngung 24
   Pflege und Ernte 34
2. Die Weiden 36
   Ansaat 47
   Düngung 51
3. Die Heideflächen und ihre Kultur 58
4. Die Moore 63
   Ihre Entstehung 64
   Rimpaus Moordammkultur . . . . . —
   Ihre Kultur als Grasland . . . . . —
   Düngung . . . . . —
5. Der Feldfutterbau . . . . . —
   Kampf gegen die Trocknis . . . . . —
   Der Frost in seiner Wirkung und Schutzmittel dagegen . . . . . —
   Ersatz für unsichere Futterpflanzen . . . . . —
   Der Kleegrasbau . . . . . —
   Die Hackfrüchte (Kartoffel, Futterrübe) . . . . . —
6. Die Brache . . . . . —
   Entstehung der Feldsysteme . . . . . —
   Brache und Gründüngung . . . . . —
   Die Vorgänge im Brachacker . . . . . —
   Brachversuche . . . . . —
   Die Brache in der Schleswig-Holsteinischen Koppelwirtschaft . . . —
7. Die Produktion von Futterstoffen in den deutschen Kolonien . . . —
   Maisbau . . . . . —
   Baumwollkultur . . . . . —
   Sesambau . . . . . —
   Erdnußkultur . . . . . —
   Kokospalmenkultur . . . . . —
   Die Ölpalmenpflanzungen . . . . . —

Abschließende Zusammenfassung . . . . . —

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41544723_0122

Einleitung.

Der siegreiche Krieg mit Frankreich in den Jahren 1870/71 hatte eine rasche und erhebliche Entwicklung der deutschen Industrie zur Folge. Die darauf folgenden sogenannten „Gründerjahre“ sind gekennzeichnet durch unnatürlich gesteigerte Anlage bezw. Gründung von zahlreichen Fabriken, Aktiengesellschaften und ähnlichen industriellen Unternehmungen. Überhaupt nahmen Handel und Gewerbe und die gesamte deutsche Volkswirtschaft einen stürmischen Aufschwung. Hierdurch wurden weiteren Kreisen der Bevölkerung neue Lebens- und Ernährungsbedingungen geboten; eine von Jahr zu Jahr beobachtete steigende Zunahme der Bevölkerung Deutschlands ging damit parallel. Von 41 058 792 Einwohnern am 1. Dezember 1871 ist diese Zahl auf 60 641 278 am 1. Dezember 1905,[1]) also rund um die Hälfte, gestiegen. Die Bevölkerung stieg in den einzelnen Jahrfünften in folgender Weise:

Jahr	Einwohner	Zuwachs von Jahrfünft zu Jahrfünft	
		absolut	in Prozenten
1871	41 058 792	—	—
1875	42 727 360	1 668 568	4,06
1880	45 234 616	2 506 701	5,87
1885	46 855 704	1 621 643	3,59
1890	49 428 470	2 572 766	5,49
1895	52 279 901	2 851 431	5,77
1900	56 367 178	4 087 277	7,25
1905	60 641 278	4 274 100	7,05
1910	64 775 000	4 134 000	ca. 6,31

Gerade in den beiden letzten angeführten Jahrfünften ist die Einwohnerzahl ganz außerordentlich gestiegen. Hiermit ist gleichzeitig auch der Konsum in wesentlichem Maße gewachsen, und es ist für unsere Frage von Wichtigkeit zu sehen, inwieweit die deutsche Landwirtschaft imstande war, dem deutschen Volke den Bedarf an Tieren und tierischen Produkten zu liefern. Daß hinsichtlich der Ernährung mit pflanzlichen Erzeugnissen seit längerem eine ausgedehnte Einfuhr aus dem Auslande stattfindet, ist wohl bekannt.

[1]) Lt. Statistik des Deutschen Reiches, Bd. 150, S. 43.

— Diese Einfuhr ist vorhanden trotz des erheblichen Anwachsens unseres Viehstandes in den letzten Jahrzehnten, das die Statistik in folgender Tabelle lehrt:[1])

Es wurden gezählt	Pferde	Rindvieh	Schafe	Schweine	Ziegen
1873	3 352 231	15 776 702	24 999 406	7 124 088	2 322 002
1883	3 522 545	15 786 764	19 189 715	9 206 195	2 640 994
1892	3 836 273	17 555 834	13 589 662	12 174 442	3 091 508
1897	4 038 485	18 490 772	10 866 772	14 274 557	—
1900	4 195 361	18 939 692	9 692 501	16 807 014	3 266 977
1904	4 267 403	19 331 568	7 907 173	18 920 666	3 329 881
1907	4 345 043	20 630 544	7 703 710	22 146 532	3 533 970

Diese Zahlen zeigen uns eine beträchtliche Zunahme unseres Viehstandes bei allen Tiergattungen, ausgenommen die der Schafe, deren Anzahl und Haltung sich von Jahr zu Jahr vermindert hat. Die Verteilung auf 1 qkm landwirtschaftlich genutzter Fläche und auf 100 Einwohner geben uns für die einzelnen Jahre folgende Vergleiche:[2])

Jahr	Auf 1 qkm landwirtschaftlich genutzter Fläche (siehe S. 10) kommen					Auf 100 Einwohner kommen				
	Pferde	Rindvieh	Schafe	Schweine	Ziegen	Pferde	Rindvieh	Schafe	Schweine	Ziegen
1873	—	—	—	—	—	8,2	38,4	60,9	17,4	—
1883	9,9	44,3	53,8	25,8	—	7,7	34,5	41,9	20,1	—
1892	10,9	49,9	38,6	34,6	—	7,8	35,5	27,5	24,6	—
1897	11,5	52,6	30,9	40.6	—	7,7	35,4	20,8	27,3	—
1900	12,0	54,0	27,6	47,9	—	7,4	33,6	17,2	29,8	—
1904	12,2	55,1	22.6	54,0	9,5	7,1	32,3	13,2	31,6	5,6
1907	12,4	58,9	22,0	63,2	10,1	6,9	33,0	12,3	35,4	5,7

Hieraus erhellt, daß unser Viehstand der Zahl nach trotz des jährlichen gleichmäßigen Anwachsens mit der Zunahme der Bevölkerung nicht ganz Schritt zu halten vermochte. Gerade in den Jahren 1895 bis 1905, in denen die Einwohnerzahl ganz erheblich stieg, verminderte sich z. B. die Stückzahl Rindvieh auf 100 Einwohner um rund 3. Zum Teil besserte diese Lücke das stetige Wachsen des Schweinebestandes aus; aber andererseits ging wiederum die Schafhaltung zurück. Gleichwohl muß anerkannt werden, daß die deutsche Landwirtschaft in erstaunlicher Weise dem steigenden Bedürfnis der Bevölkerung an Fleisch nachzukommen sich bestrebte. Vor allem beweisen die jüngsten Zahlen von 1907, daß der Rindvieh-, Schweine- und auch Ziegenbestand schneller gewachsen ist von 1904—1907 als die Einwohnerzahl Deutschlands, wobei die Erhöhung des durchschnittlichen Lebend-

[1]) Vierteljahrsheft z. Stat. d. Deutsch. R. I, Ergänzungsheft zu 1909, S. 23 ff., und Stat. Jahrb. f. d. Deutsche Reich 1906, S. 32.

[2]) Stat. Jahrb. f. d. Deutsche Reich 1907, S. 35.

gewichts und die dadurch erzielte größere Schlachtausbeute sowie der schnellere Umsatz des Viehbestandes noch gar nicht zum Ausdruck kommt. Außerdem sind in dem genannten Zeitraum die Schlachtungsziffern bei allen Viehgattungen mit Ausnahme der Kühe und Schafe mehr oder weniger erheblich gestiegen; dies geht z. B. auch aus folgenden Zahlen für die Hausschlachtungen in Deutschland hervor:[1])

	1907	1904[2])	1907 ± Stück	1907 %
Kälber unter 3 Monaten .	94 968	81 860	+ 13 108	16,0
Jungrinder, Bullen, Ochsen	48 610	38 223	+ 10 387	27,2
Kühe	50 213	51 138	— 925	1,8
Schweine	6 087 315	5 933 124	+ 154 191	2,6
Schafe	588 649	628 271	— 39 622	6,3
Ziegen	750 675	734 151	+ 16 524	2,3

Der Gesamtumfang der Eigenproduktion an Fleisch ist ersichtlich aus den statistischen Angaben über die jährlichen Hausschlachtungen und die gewerblichen Schlachtungen. Umgerechnet in Tonnen Schlachtgewicht und ausgedrückt in Geldwert erhalten wir für 1907 (nach dem Vierteljahrsheft zur Statistik des Deutschen Reiches, Ergänzungsheft zu 1901, I. Bd.) folgendes Ergebnis:

1907	Zahl der Schlachtungen	Tonnen Schlachtgewicht (ausgeschlachtet)	Wert pro Tonne in Mark	Wert der Summe in Mark
Ochsen, Bullen, Kühe u. Jungrinder über drei Monate . . .	3 624 857	900 475	1300	1 170 617 000
Kälber bis drei Monate alt	4 418 704	176 744	1350	238 610 000
Schweine	22 240 508	1 890 443	1350	2 552 098 000
Schafe	2 771 857	60 981	1200	73 177 000
Ziegen	1 241 749	19 868	1200	23 842 000
	Summa	3 048 515 t		4 058 344 000 M

Rechnet man hierzu noch den annähernd feststellbaren Wert der gewonnenen Milch, indem man für eine Kuh durchschnittlich 2000 kg à 10 Pf. annimmt, so ergibt sich ohne Berücksichtigung der Ziegen:

bei 10 966 998 Kühen	2 193 400 000 M
hierzu obige	4 058 344 000 „
insgesamt	6 251 744 000 M.

Diesem Wert der wichtigsten Erzeugnisse des einheimischen Viehstapels (ohne Wolle, Häute usw.) soll Deutschlands Außenhandel mit Vieh und Viehprodukten für 1907 gegenüber gestellt werden.

[1]) Ergänzungsheft zu 1901, I, S. 19 ff.

[2]) Das Jahr läuft vom 1. Dezember bis zum 30. November.

Wert in tausend Mark

Einfuhr	1907	Ausfuhr
82 083	Butter	504
12 645	Rindfleisch	161
1 933	Schweinefleisch	76
9 231	Fleischextrakt usw.	387
13	Milch, eingedickt	2 089
5 174	Milch, frisch	911
13 090	Rahm frisch	7
28 591	Käse	1 326
94 267	Schmalz	37
20 123	Jungvieh bis zu $2^1/_2$ Jahren	148
21 507	Kühe	186
31 588	Ochsen	139
3 894	Stiere	156
12 686	Schweine	2 511
486	Schafe	1 504
337 311 000 M	Einfuhr	10 142 000 M Ausfuhr
— 10 142 000 „	Ausfuhr	

Hieraus ergibt sich . . . 327 169 000 M Mehreinfuhr.

Addiert man diesen Wert der Mehreinfuhr zu dem obigen der Eigenproduktion, so erhält man etwa den Umfang des Gesamtverbrauchs an den hier aufgeführten tierischen Stoffen, Fleisch-, Milch- und Molkereiprodukten, in Deutschland, im Werte von 6 578 913 000 M. Hiervon beträgt die Mehreinfuhr also nur 4,97 %. Nicht berücksichtigt sind hier die Produkte der Geflügelhaltung und der Teichwirtschaft.

Eine ähnliche Berechnung hat Prof. Dr. P. Holdefleiß für das Jahr 1905 in seinem Buche: „Allgemeine Tierzucht“ (Hannover, Jänecke, 1907, S. 10/11) aufgestellt, wobei für die Hausschlachtung die Ergebnisse vom 1. Dezember 1903 bis 1. November 1904 benutzt wurden. Trotzdem dort das durchschnittliche Schlachtgewicht etwas höher angenommen ist, als die inzwischen durch die Statistik ermittelten Ausschlachtungsziffern ergaben, der einheimische Gesamtproduktionswert also auch etwas höher ausfallen und dementsprechend die Mehreinfuhr vom Hundert eine niedrigere Zahl aufweisen mußte, sind bei dieser Berechnung 5,43 % Mehreinfuhr gefunden worden. — Daraus ergibt sich, daß seit 1905 die Mehreinfuhr im Verhältnis zur Eigenproduktion sichtlich zurückgegangen ist. Dieses Ergebnis und die weitere Tatsache, daß die Einfuhr einen so geringen Prozentsatz ausmacht, läßt es als nicht unmöglich erscheinen, daß es dem deutschen Landwirte und Tierhalter in nicht ferner Zeit gelingen könnte, den Bedarf der Bevölkerung an tierischen Erzeugnissen aus eigenem Bestande zu decken.

Vergleicht man nur die Menge des in Deutschland ausgeschlachteten mit der des eingeführten Fleisches für ein Jahr, so ergibt sich ein noch

geringerer Prozentsatz der Einfuhr im Verhältnis zur Eigenerzeugung. Eine Tonne ausgeschlachtetes Fleisch zu 1000 M angesetzt[1]) ergibt 3048515000 M als Wert der Eigenproduktion. Die Einfuhr dagegen weist diese Zahlen auf:

Rind-Kalbfleisch, frisch		12484000 M
Schweinefleisch, frisch		1857000 „
Fleischextrakt usw.		8844000 „
	Summa	23185000 M,
davon ab eine Mehrausfuhr an Schweineschinken	von	1755000 „
	ergibt	21430000 M

oder 0,68 % der Fleischerzeugung im eigenen Lande.[2])

Freilich darf ein Stillstand in Viehzucht und -haltung nicht eintreten, denn auch die Einwohnerzahl Deutschlands wächst bis jetzt noch dauernd. In den 20 Jahren von 1880 bis 1900 ist sie gestiegen im Verhältnis von 100 : 125 oder von 4 : 5. Danach würde Deutschland 1920 70459473 Einwohner zählen, und zwar zum mindesten, bei gleichmäßiger normaler Entwicklung; denn die entsprechende Zahl von 1905: 59890252 wird durch die tatsächlich ermittelte: 60641278 schon etwas überholt. Diesen 70459473 Einwohnern würden, den bisherigen Verbrauch weiter angenommen, tierische Produkte im Gesamtwert von 7185978000 M entsprechen oder an Fleisch ein Schlachtgewicht von 3466000 t, also rund 415000 t mehr als für 1907.

Im Jahre 1907 stellte sich der Gesamtfleischverbrauch für den Kopf der Bevölkerung auf annähernd 53 kg. Soll diese Menge auch 1920 zur Verfügung stehen, so ist, in der Annahme, daß die Mehreinfuhr indessen auf ein Minimum zurückgeht, sogar ein Schlachtgewicht von 3730000 t nötig. Berücksichtigen wir, daß 1907 aus 3624857 Rindern 900475 t Schlachtgewicht ausgeschlachtet wurden, so müßte für die genannte Zeit ein Plus von 2820000 Rindern dem Konsum dargeboten werden können. — Aus diesen Betrachtungen ergibt sich, daß der deutschen Viehhaltung und Viehzucht große Aufgaben gestellt sind und sie rüstig zu schaffen hat, ihnen gerecht zu werden.

Ein Viehstapel von dem Umfange und der Entwicklung des in Deutschland gehaltenen benötigt aber eine gewaltige Menge Futter, und es entsteht die wichtige Frage, ob und inwieweit Deutschland imstande ist, den Futterbedarf für seinen Viehstand zu decken.

---

[1]) Nach dem 1. Vierteljahrsheft, Ergänzungsheft 1901.

[2]) Dieser an sich schon recht geringe Prozentsatz wurde im Jahre 1908 noch weiter herabgedrückt; denn hier betrug der Mehreinfuhrwert nur 17453000 M. Desgleichen ist in demselben Jahre ein Rückgang der Mehreinfuhr von Butter- und Schweineschmalz um 8 bezw. 7 Millionen Mark eingetreten (s. Prof. Wohltmann, Deutschlands Einfuhr u. Bedarf landwirtschaftl. Stoffe aus dem Auslande, Jahrb. d. D. L.-G. Bd. 24, 4. Lief., 31. Dez. 1909, S. 1078). Wenn auch eine Statistik der Schlachtvieh- und Fleischbeschau für 1908 wie auch für dreiviertel Jahre von 1909 bereits vorliegt, so ist eine Errechnung des gesamten Schlachtgewichts für diese Jahre in Ermangelung der Feststellung der Hausschlachtungen noch nicht möglich.

I.

In häufiger Wiederkehr machten sich in den letzten Jahrzehnten Jahre geltend, die durch ihre Dürre und die daraus folgende Futternot in vielen Teilen Deutschlands die Frage der Futterbeschaffung brennend gestalteten. Auch die landwirtschaftlichen Behörden mußten diese Fragen als sehr ernst behandeln. Der für die Landeszuchtbestrebungen sehr verhängnisvolle Verkauf vieler Stücke Vieh mußte bald aufgegeben werden, da dieses erheblich im Werte sank, andererseits stiegen die Preise der Handelsfuttermittel. Die sich daraus für die Landwirtschaft ergebenden ungeheuren Schwierigkeiten lassen es als wichtig erscheinen, das Thema des Futterbedarfs und der Futterbeschaffung in Deutschland einer eingehenden Bearbeitung zu unterziehen; einen Beitrag hierzu sollen diese Untersuchungen liefern.

Der Begriff des Futters im landwirtschaftlichen Sinne wird in der Fachliteratur nicht immer gleich aufgefaßt.

So bezeichnet G. Krafft in seiner „Allgemeinen Tierzuchtlehre“ (Berlin 1906), S. 40 als Futter die Gesamtheit von Tränkwasser, Genuß- und eigentlichen Futtermitteln. Unter Genußmitteln sind von ihm verstanden das appetitsteigernde Kochsalz und der Futterkalk und die Amide, welche einen Teil des verdaulichen Eiweiß ausmachen und besonders auf die Nerven anregend wirken. Diese Definition findet man jedoch nicht allenthalben angewendet. Oft werden Futterstoffe, die nach Krafft „Futtermittel“ sind, kurzweg als Futter bezeichnet. Das gilt besonders für die Rauhfutterstoffe. So spricht er auf Seite 48 selbst von Rauhfutter und meint damit die Heu- und Stroharten. Für uns kommen hier nur die „Futtermittel“ in seinem Sinne in Betracht; doch werden wir uns nicht enthalten, sie ab und an direkt als Futter zu bezeichnen. — Zwecks eines Überblicks über die dem Landwirt zur Verfügung stehenden Futtermittel sei die Einteilung von Prof. O. Kellner hier angeführt. Er unterscheidet in seinem Buche: „Die Ernährung der landwirtschaftlichen Nutztiere“ (Berlin, P. Parey, 1909), S. 285 bei der Beschreibung der Futtermittel, abgesehen von den an letzter Stelle genannten Geheimmitteln und Viehpulvern, zehn große Gruppen:

1. Grünfutter und Heu,
2. Stroh und Spreu,
3. Wurzel- und Knollengewächse,
4. die Körnerarten,
5. Abfälle der Müllerei (Kleien und Futtermehle),
6. Rückstände der Ölfabrikation (Baumwollsamen, Erdnußmehl, Kokos-, Sesam-, Palmkernkuchen, Raps-, Sonnenblumen-, Mohn-, Hanfkuchen),
7. Abfälle der Stärkefabrikation,
8. Abfälle der Zuckerfabrikation,
9. Rückstände der Gärungsgewerbe,
10. Futtermittel tierischen Ursprungs.

Von diesen Gruppen werden besonders die unter 1, 3 und 6 im folgenden von mir berührt werden.

Hinsichtlich des jährlichen Bedarfs an Futtermitteln wäre es wichtig und wertvoll, wenn sich auf Grund statistischer Unterlagen feststellen ließe, welche Menge der betreffenden Futtermittel zur tierischen Ernährung jährlich beansprucht wird. Das ist leider nicht möglich. Eine dermaßen ins einzelne gehende Statistik ist auch wohl kaum durchführbar. Vielmehr ist, jedenfalls zum Zwecke der Vereinheitlichung und Vereinfachung, die Zahl der statistisch beobachteten und festgestellten Fruchtarten in der neueren Zeit verringert worden. Im ersten „Vierteljahrsheft der Statistik des Deutschen Reichs", 1907, lesen wir (S. 14): „Die jährliche Ermittlung der Anbauverhältnisse, die bis 1898 gelegentlich der Ernteerhebung für einige 30 Fruchtarten in den verschiedenen Bundesstaaten zu verschiedenen Zeitpunkten von Oktober bis März des auf die Ernte folgenden Jahres geschah, erstreckt sich nunmehr nur auf 14 Fruchtarten (Winter- und Sommerweizen, Winterspelz, Winter-, Sommerroggen, Sommergerste, Hafer, Kartoffeln, Klee, Luzerne, Wiesen, Raps, Hopfen und Reben)". In dem Bestreben, die für die erzeugte Fleischmenge benötigte Futtermasse zu ermitteln, heißt es auf S. 26: „Da für die Erzeugung des Fleischstapels außer den oben betrachteten Futtermitteln (Gerste, Hafer, Kartoffeln, Klee- und Luzerneheu, Wiesenheu) noch hervorragend Stroh, Rüben und Hülsenfrüchte usw., über deren jahrweis wechselnde Mengen zahlenmäßig nichts festgestellt ist, beteiligt sind, fehlt ein nötiges Glied in der Kette der Betrachtungen, welche darauf abzielen, indirekt aus der verbrauchten Futtermenge auf die Größe des erzeugten Fleischstapels zu schließen." —

Wir können also nur auf indirekte Weise die jährlich benötigte Futtermenge annähernd zum Ausdruck bringen. Ein Stück Großvieh von 1000 Pfd. Lebendgewicht bedarf, nach langjährigen Untersuchungen und Ermittlungen, durchschnittlich einer täglichen Futtermasse von 13 kg Trockensubstanz. Rechnen wir somit den Viehstapel 1907 auf Großvieh um und multiplizieren die erhaltene Zahl mit (13 . 365 =) 4745, so erhalten wir die jährlich beanspruchte Menge Trockensubstanz. — Als Stück Großvieh wurde in früheren Aufstellungen durch die Statistik bezeichnet: ein Stück Rindvieh, oder $^2/_3$ Pferd, oder 10 Kälber unter $^1/_2$ Jahr, oder 10 Schafe, oder 4 Schweine, oder 12 Ziegen, oder $1^1/_2$ Esel — Maultier — Maulesel. Für die neuere, weit eingehendere Statistik der Viehhaltung reichen diese Bestimmungen nicht mehr aus; eher entsprechen ihr die in Kraffts „Betriebslehre" (Berlin, Paul Parey, 1908, 8. Auflage, S. 52) gemachten Unterscheidungen. Hier wird gerechnet:

1	Stück	Rindvieh	= 1	Stück	Großvieh	= 500 dz Lebendgewicht,
1	„	Jungvieh	= 0,5	„	„	= sämtliche von 3 Monaten bis zum 2. Jahre in der Statistik,
1	„	Kalb	= 0,2	„	„	= desgl. bis 3 Monate alt,
1	„	Schaf	= 0,1	„	„	= „ über 1 Jahr,
1	„	Jährling	= 0,05	„	„	= „ bis 1 Jahr alt,
1	„	Ziege	= 0,09	„	„	= sämtliche,
1	„	Schwein	= 0,25	„	„	= „ über 1 Jahr alten,

1 Stück	Läufer	= 0,1 Stück	Großvieh	=	sämtliche,	bis 1 Jahr alten,
1 „	Pferd	= 1,0—1,5 St.	„	=	„	über 3 Jahre alten (= 1,25),
1 „	Fohlen	= 0,5 Stück	„	=	„	bis 3 Jahre alten,
1 „	Esel, Maultier	= 0,5 „	„	=	„	gezählten.

Hiernach ergeben sich in Deutschland 24 632 570 Stück Großvieh für 1907 und der Futterbedarf für dieses Jahr beträgt in Trockensubstanz: 116 881 545 t. Diese Masse in absolute organische Substanz oder in Geldwert umzusetzen, bieten sich leider wenig sichere Anhaltspunkte, da der Gehalt an wertvollen Stoffen in der Trockensubstanz je nach der Art der Futtermittel ganz verschieden sein kann. — Wie uns die Statistik zeigt und wie es auch den natürlichen und wirtschaftlichen Produktionsverhältnissen entspricht, erzeugt Deutschland diese Futtermenge in ihrer Gesamtheit nicht selbst, eine beträchtliche Einfuhr an Futtermitteln muß vielmehr den Bedarf decken helfen, besonders in bezug auf Kraftfuttermittel, daneben aber auch in bezug auf Rauhfutterstoffe im Grenzverkehr. Dies läßt sich durch tabellenmäßige Zusammenstellung der Ein- und Ausfuhr erweisen. — Es wird angebracht sein, dem Beispiele von Prof. F. Wohltmann zu folgen, der in einer statistischen Druckschrift als Anhang zu seinem in Berlin gehaltenen Vortrage: „Die Bedeutung der deutschen Kolonien für die heimische Landwirtschaft" die eingeführten Futtermittel in Futterrohstoffe und Futterstoffe geschieden hat.[1]) Die folgenden Tabellen sind zusammengestellt auf Grund der Angaben des „Statistischen Jahrbuchs für das Deutsche Reich" und des 1. und 2. Heftes des „Auswärtigen Handels" im Jahre 1907, Bd. C:

Futterrohstoffe:

Einfuhr	1907	Ausfuhr
97 874	Leinsaat	1 367
11 647	Mohn- und Sonnenblumensamen . .	64
20 492	Sesam	1
43 525	Raps, Rübsen	1 386
55 390	Palmkerne	652
23 491	Kopra	618
6 081	Erdnüsse	69
1 002	Dotter, Ölrettig	5
1 830	Hanfsaat	1 371
5 817	Baumwollsamen	1
267 149 000 M		5 543 000 M,

also Mehreinfuhr für 261 615 000 M Futterrohstoffe.

[1]) Vergl. Jahrb. d. D. L.-G., 1909, S. 58/59.

Futterstoffe:

Einfuhr	1907	Ausfuhr
12 189	Malz-, bezw. Obsttreber; Malzkeime . . .	246
13 544	Reisabfälle	488
9 686	Schlempe u. Rückstände d. Stärkefabrikation	168
148 864	Kleie	705
94 288	Ölkuchen, Ölkuchenmehl	23 798
4 090	Grünfutter, Heu, Spreu, Häcksel	1 507
41 420	Hafer	46 960 (!)
230 656	Futtergerste (= nicht Malzgerste)	153
136 383	Mais, Dari	8
2 759	Futterbohnen	25
199	Ausgelaugte Rübschnitzel	88
11 469	Futterkartoffeln (à 6 M pro dz)	6 924
454	Futterrüben	792 (!)
706 001 000 M		81 862 000 M.

Hieraus ergibt sich eine Mehreinfuhr an Futterstoffen im Werte von 624 139 000 M, wobei manche Futtermittel, wie Roggen und Weizen, deren zur Verfütterung kommender Anteil nicht bestimmt werden kann, unberücksichtigt blieben.

Setzen wir, wie auch Prof. Dr. Wohltmann, die Hälfte der Futterrohstoffe als Futterstoffe ein, so ergibt sich nach diesen Berechnungen für 1907 eine Gesamteinfuhr von Futtermitteln im Werte von 754 946 500 M oder rund $^3/_4$ Milliarden Mark. — Dieser Summe gegenüber ist der Wert der aus den deutschen Schutzgebieten ausgeführten Futterstoffe, an denen Deutschland wesentlichen Anteil hat, gering zu nennen. Unter der Rubrik: Auswärtiger Handel der Schutzgebiete (Statistisches Jahrbuch für das Deutsche Reich, 1909, S. 411 ff.) finden sich folgende Angaben: Es führte aus, in 1000 M (1907):

Deutsch-Ostafrika	an	Erdnüssen	283
		Kopra	1 345
		Sesam	126
Kamerun	an	Palmkernen	2 854
Togo		Palmkernen	981
		Erdnüssen	39
Neu-Guinea	an	Kopra	2 411
Samoa		Kopra	1 560
	also für	. . . . .	9 599 000 M

an Futterrohstoffen; diese zur Hälfte gerechnet und hierzu aus

Deutsch-Ostafrika	Mais für	20
Togo	Mais für	1 199
		1 219,
hiervon ab eine Ausfuhr von Heu, Klee, Futtermitteln		— 603 (nach Südwestafrika)
	verbleiben	616
		+ 4 799,5
	also Summa:	5 416 000 M.

Der deutsche Kolonialexport des Jahres 1907 an Futterstoffen betrug demnach 0,72, also knapp $^3/_4$ % des Gesamtbedarfs an diesen Stoffen aus dem Auslande. Er ist also kaum in Rechnung zu stellen. Hat sich auch im Jahre 1908 ein recht beträchtlicher Rückgang des ausländischen Futterimports und gleichzeitig eine größere Beteiligung der deutschen Kolonien an der Deckung des Bedarfs bemerkbar gemacht, worauf ich noch zurückkomme, so wird wohl kaum zu leugnen sein, daß es sehr wünschenswert wäre, wenn Deutschland aus dieser Abhängigkeit von der Lieferungsfähigkeit und -willigkeit des Auslandes herauskäme. Die möglichen Folgen dieses Zustandes darzulegen, dürfte sich erübrigen. Auch auf diesem Gebiete muß das Streben als durchaus berechtigt angesehen werden, im Interesse eines Landes den Bedarf möglichst durch heimische Produktion zu decken, und, um dies zu ermöglichen, alle Produktionsmittel des Landes zu tunlichst vollkommener Ausnutzung zu bringen. Dies ist in Deutschland bisher noch nicht der Fall, wie ich noch weiter zu zeigen gedenke. Wohl sind in der Viehzucht bereits wesentliche Erfolge zu sehen. Was nützen aber die besten, hochgezüchteten Rinderherden, wenn wir sie auf der Scholle, der sie entwuchsen, nicht zu ernähren vermögen! Eine länger dauernde kriegerische Verwicklung mit einer starken Seemacht, welche Handel und Schiffsverkehr unterbindet und damit nicht nur die Futtermittel- sondern auch die Getreidezufuhr hindert, könnte dem deutschen Viehbestande unübersehbaren Schaden zufügen. — Angesichts dieser ernsten Tatsache entsteht sofort die Frage, ob hier keine Änderung möglich ist. Und die daraus entspringende weitere: Läßt sich wohl die Futtererzeugung auf eigenem, deutschen Boden noch steigern und auf welche Weise? Ein anderes gibt es nicht; denn daß Deutschland seinen Viehstapel nicht verringern kann, ihn vielmehr auf jede Weise zu mehren bestrebt sein muß, ergibt sich aus dem früher Gesagten. Eine Möglichkeit andererseits, das deutsche Gebiet nach außen zu erweitern, ist nicht vorhanden. Auf dem gegebenen Gebiete gilt es somit, eine Erhöhung der Futterproduktion zu erwirken. Ehe dieser Frage näher getreten wird, dürfte es angebracht sein, Deutschlands Gesamtfläche, das landwirtschaftlich genutzte Gebiet, und vor allem das dem Futterbau gebotene Areal einer Betrachtung zu unterziehen.

II.

Einen Überblick über die Hauptergebnisse der letzten Ermittelung der Bodenbenutzung in dem Jahre 1900 gibt das dritte Heft der „Vierteljahrshefte zur Statistik des Deutschen Reiches“ auf S. 129 ff.

Es beträgt danach die Gesamtfläche Deutschlands . . .	54 064 784,9	ha,
davon die landwirtschaftlich genutzte Fläche	35 055 317,6	„
die Forsten und Holzungen	13 995 868,5	„
die weder land- noch forstwirtschaftlich benutzte Fläche .	5 013 518,8	„

Demnach werden nicht weniger als 9.3 % der Gesamtfläche weder land- noch forstwirtschaftlich benutzt. Dieser Prozentsatz ist gegen die früheren Erhebungen sogar gestiegen;

für 1878	werden hierfür	6,3 %
„ 1883	„ „	8,3 „
„ 1893	„ „	9,1 „

angegeben. Dieses Ergebnis beruht aber zum größten Teil auf veränderten Erhebungsgrundsätzen, vor allem darauf, daß Flächen, die früher als „geringe Hutungen und Weiden" bezeichnet und somit der landwirtschaftlich genutzten Fläche zugerechnet worden waren, später als „Öd- und Unland" angemeldet wurden und hierdurch der weder land- noch forstwirtschaftlich genutzten Fläche zuwuchsen. Dieses letztgenannte Gebiet teilt die Statistik in: 1. Haus- und Hofräume, 2. Wegeland, Friedhöfe, Parkanlagen, 3. Öd- und Unland; mit folgendem Umfange (1900)

Haus- und Hofräume	521 757 ha,
Wegeland	2 389 272 „
Öd- und Unland	2 102 490 „

Ist bei den ersten beiden Gebieten kaum eine Verringerung, eher eine Vermehrung zu erwarten, so wird hinsichtlich des Öd- und Unlandes noch Gelegenheit sein, darauf hinzuweisen, daß hier noch manches umfangreiche Areal in nutzbringendes Land umzuwandeln ist. So bezeichnet auch die Statistik rund $^1/_6$ dieses Gebiets als zur Aufforstung geeignet. Dieses würde einen erfreulichen Zuwachs bedeuten zu dem bestehenden Waldlande, welches etwa 26 % der Gesamtfläche beträgt. — Die 35 055 398 ha landwirtschaftlich genutzte Fläche zergliedert sich folgendermaßen:

Das Acker- und Gartenland umfaßt . . .	26 257 313 ha,
das Ackerland allein	25 774 526 „
die Wiesen, Weiden und Hutungen . . .	8 662 875 „
die Weinberge	135 210 „

Das reine Ackerland macht aus 75,52 %, die Wiesen, Weiden und Hutungen 24,71 % der landwirtschaftlich genutzten Fläche. Ein beträchtlicher Teil des Ackerlandes dient nun dem Futterbau, wie folgende weitere Teilung zeigt; es nehmen ein:

Die Hauptgetreidearten		hiervon zur Futtererzeugung	
u. Hülsenfrüchte .	16 050 988 ha;	für Hafer	4 104 903 ha
		„ Menggetreide	349 221 „
		„ Grünfuttermais . . .	49 148 „
		„ Ackerbohnen	152 860 „
		„ Grünfutterwicken . . .	137 935 „
		„ Futterlupinen	17 189 „
		„ Mischfrucht (Grünfutter)	107 324 „
		„ Hülsenfrüchte (zu Futtergew.) . .	6534 „
zu übertragen	16 050 988 ha		4 925 114 ha

Übertrag	16050988 ha;		4925114 ha
die Handelsgewächse .	187916 „	für Senf (a. Grünfutter .	2129 „
die Hackfrüchte . .	4593219 „	„ Futterrüben	489194 „
die Futterpflanzen . .	2656659 „		2656659 „
die Ackerweide . .	1055117 „		1055117 „
die Brache	1230626 „		9129005 ha
	25774526 ha,		

somit dienen: 35,41 % des gesamten Ackerlandes dem Futterbau, während 59,80 % den Körner-, Hack- und Handelspflanzen verbleiben; 4,79 % umfaßt die Brache, ihrer wird später noch zu gedenken sein. — Rechnet man jedoch die Wiesen, Weiden und Hutungen der Fläche des Feldfutterbaues hinzu (8662875 ha), so ergeben sich für den Futterbau 50,75 %, für den Körner-, Hack- und Handelsfruchtbau nur 43,90 % der landwirtschaftlich genutzten Fläche. Ließe sich außerdem das Anbaugebiet der zur Verfütterung verwendeten Kartoffel, der Gerste, ferner der Fabrikationsrückstände und des Strohs der einzelnen Getreidearten erfassen, so würde die Fläche des Futtergewächsbaues sich noch mehr erweitern. — Zu demselben Schlusse kommt Prof. Dr. Steinbrück[1]), indem er sagt: „Die landwirtschaftlich benutzte Fläche dient heutzutage in Deutschland in höherem Grade der Erzeugung von Futtermitteln (54,93 %) als wie zur Erzeugung der direkt zur menschlichen Ernährung oder zur Befriedigung anderer Bedürfnisse nötigen Produkte (41,56 %).“ — Aus diesem Überblicke geht hervor, daß der Futtererzeugung in Deutschland ein weites Gebiet zur Verfügung steht; es wäre aber nicht ratsam, dieses Areal auf Kosten der anderen Kulturarten, insbesondere des Brotgetreidebaues, ohne zwingenden Grund, und zwar falls es nicht klimatische oder sonstige natürliche Bedingungen nötig erscheinen lassen, in erheblichem Maße zu erweitern. Vielmehr gilt es, auf dem vorhandenen Gebiet einen ertragreichen Futterbau zu treiben, den Pflanzen also die möglichst günstigsten Wachstumsbedingungen zu schaffen.

Bei der weiteren Behandlung der Frage: Auf welche Weise ist eine Steigerung der Futtererzeugung zu ermöglichen, soll nicht jeweils eine vollkommene, in sich geschlossene Darstellung aller Kulturmaßnahmen gegeben, sondern nur die Punkte herausgegriffen werden, welche von besonderer Wichtigkeit und geeignet zu sein scheinen, die deutsche Landwirtschaft dem erstrebten Ziele näher zu bringen. — Wir richten das Augenmerk zunächst auf die Wiesen.

1. Die Wiesen.

Diese sind im Verein mit den Weiden die für die Futtererzeugung wichtigste Nutzungsart. Infolge ihres absoluten Charakters, d. h. weil sie nur unter ganz bestimmten Standortsverhältnissen ertragreich und am Platze sind, ist die durch sie genutzte Fläche während der vier statistischen Erhebungen nur um wenig gewachsen:

[1]) Landwirtschaftliche Betriebsmittel, Hannover, Jänecke, 1908, S. 34.

	ha	% der Gesamtfläche	% der landwirtschaftlich benutzten Fläche
1878	5 913 699	10,96	—
1883	5 903 344	10,93	16,56
1893	5 915 769	10,95	16,82
1900	5 956 164	11,02	16,99

Es ergibt sich daraus, daß wohl ungefähr die Flächen bereits als Wiesen benutzt werden, die ihrer Natur nach dafür geeignet sind.

Die Pflege der Wiesen ist aber in vielen Gegenden Deutschlands bis in die letzten Jahrzehnte hinein und teilweise noch bis zur Gegenwart vernachlässigt worden. Erst als die Bevölkerung schneller zunahm und man immer mehr bestrebt war, jede zur Verfügung stehende Fläche nach Möglichkeit zu verwerten, ging man an eine bessere Behandlung der Wiesen. Die dringende Nachfrage nach Fleisch und Molkereierzeugnissen steigerte die Preise derselben, man vermehrte den Viehstapel und suchte nach neuen und ergiebigeren Futterquellen. Inzwischen hatte auch der Feldfutterbau an Bedeutung gewonnen. Aber die Erkenntnis, daß diese Art der Futtergewinnung höhere Aufwendungen an Kapital und Arbeit forderte, ohne sicherere und reichere Erträge zu liefern, verschaffte den Wiesen und auch den Weiden gesteigerte Beachtung; desgleichen wurde ihre indirekte hohe Bedeutung für den Ackerbau mehr und mehr erkannt und geschätzt. — So vermögen ertragreiche Wiesen ohne eine erhebliche Düngung die der Wirtschaft durch Verkauf von Getreide, Milch, Fleisch und sonstigen Erzeugnissen entzogenen Nährstoffe in beträchtlicher Menge in Gestalt des aus der Verfütterung von Grünfutter, Heu und Grummet resultierenden Düngers wieder zu erstatten. Der aus den Wiesenpflanzen gewonnene Dung bedeutet einen direkten Gewinn für den Acker. 4000 kg Heu und Grummet, als Durchschnittsertrag eines Hektar Wiese, enthalten an Nährstoffen im Mittel nach E. Wolff[1]) in Kilogramm:

N	Gesamtasche	K_2O	CaO	MgO	P_2O_5	SO_3	SiO_2
62,0	239,2	64,0	38,0	16,4	17,2	12,4	68,8

Nach ihm genügt ein einziger Hektar Wiese, um 12,7 ha Ackerland das demselben mit den verkauften landwirtschaftlichen Erzeugnissen entzogene Kali vollständig zu ersetzen, während 1 ha Wiese nur 2,2 ha Ackerland für die ausgeführte Phosphorsäure den nötigen Ersatz darbietet. — Bedeutet demnach eine ertragreiche Wiese eine direkte Wertsteigerung und eine wertvolle Unterstützung der ganzen Wirtschaft, so ist verständlich, daß die älteren Autoren die Wiese „die Mutter des Ackers" nannten. — In erster Linie steht ihr Wert für die Viehzucht. Das Heu ist als Grundfutter fast unentbehrlich, besonders für Jungvieh und Milchvieh. Wo wenig oder schlechtes Heu gefüttert wird, treten leicht Knochenerkrankungen auf.

Daß ferner eine gute Wiese nicht nur wertvolleres, sondern auch wohlfeileres Futter liefert und daher auch beispielsweise 1 l Milch billiger

[1]) Praktische Düngerlehre, 14. Aufl., Berlin, Paul Parey, S. 84.

zu erzeugen vermag, als eine schlechte mit geringem Ertrage, hat Dr. Luedecke[1]) in einer vergleichenden, überzeugenden Berechnung nachgewiesen:

	1. Schlechte Wiese:		2. Verbesserte Wiese:	
Kaufpreis pro Morgen . .	400 M à 4 % =	16,00	desgl.	16,00 M
Melioriationskapital . . .	75 M à 6 % =	—		4,50 „
Kosten für Heuwerbung .	12 Ztr. =	5,00	20 Ztr.	8,00 „
Allgemeine Unkosten . .	=	6,00		6,00 „
	zusammen:	27,00		34,50 M
Ernte pro Morgen Heu .	12 Ztr.		20 Ztr.	
Kosten eines Ztr. Heu .	2,25 M		1,72 M.	

„Das geringe Heu der schlechten Wiese ist daher 31 % teurer als das gehaltvollere der verbesserten.“ Braucht eine Kuh jeden Tag bei reiner Heufütterung $^1/_3$ Ztr., so betragen die Futterkosten bei Verwendung des Heus:

1. der schlechten;	2. der verbesserten Wiese:
0,75 M	0,57 M;

lieferte dabei die Kuh im ersten Falle 6 l, im zweiten dagegen 7 l Milch täglich, so betragen die Futterkosten für einen Liter Milch:

1. schlechte;	2. verbesserte Wiese:
12,5 Pf.	8,1 Pf.

„Diese Zahlen zeigen deutlicher als viele Worte, welchen ungeheuren Einfluß der Kulturzustand einer Wiese auf die Rentabilität der Molkerei ausübt, sie zeigen aber auch, welche bedeutende Kapitalien in der Verbesserung schlechter Wiesen noch nutzbar angelegt werden könnten.“ — Die Wiesenflächen Deutschlands sind aber zum großen Teile noch sehr verbesserungsfähig. Prof. Dr. Strecker-Leipzig, der in seinem trefflichen Buche: „Die Kultur der Wiesen“ (2. Aufl., Berlin, Paul Parey, 1906) ihrem Wert und ihrer Bedeutung goldene Worte gewidmet hat, berechnet (S. 11) auf Grund statistischer Angaben den jährlichen Durchschnittsertrag der Wiesen Deutschlands von 1899 bis 1903 mit 41,6 dz pro Hektar. Bei intensiverer Kultur sei aber ein Durchschnittsheuertrag von 50 dz Heu gar wohl zu erreichen. (Dies ist kaum zu hoch angenommen: Prof. Dr. Dünkelberg [„Der Wiesenbau in seinen landwirtschaftlichen und technischen Grundzügen“, IV. Aufl., Braunschweig, Vieweg & Sohn, 1907, S. 58] schätzt den Ertrag bester Rieselwiesen auf 80 dz pro Hektar und nach Dr. Schenk ist der Ertrag bester Kunstwiesen in Siegen jährlich 120,85 dz pro Hektar!) „Unterstellen wir,“ so rechnet Strecker, (S. 60) „daß auch nur ein Drittel der Fläche (des deutschen Wiesenareals) also 1 985 386 ha der günstigen Wirkung des fließenden Wassers teilhaftig werden können, so würde von dieser Fläche ein Mehrertrag von 37 723 334 dz Heu gegen die seitherige Ernte erzielt werden.“

[1]) Zweckmäßigste Behandlung und Düngung von Wiesen und Weiden, Preisschrift, Berlin, F. Telge, 1895, S. 7.

Hiermit könnten bei einer jährlichen Heuration von 3000 kg 1 257 411 Stück Großvieh à 500 kg Lebendgewicht im Deutschen Reiche mehr ernährt werden! Dieser Überschlag zeigt in hellem Lichte die volkswirtschaftliche Bedeutung der Wiesenkultur und der Wiesenverbesserung, durch deren weitere zweckmäßige Ausgestaltung es somit der Landwirt in der Hand hat, seinem Viehstapel sichere und reichlich fließende Futterquellen zu erschließen.[1])

Ihrer Lage nach unterscheidet man Niederungs-, Tal- und Feld-, Wald- und Moorwiesen. Als Kunstwiesen bezeichnet man solche Wiesen, welche künstlich durch entsprechenden Umbau verbessert und zu höheren Erträgen geführt sind. Bei weitem häufiger sind jedoch die natürlichen Wiesen.

Wie auch unsere als Getreidefrüchte kultivierten Gramineen wollen die Wiesengräser Luft, Licht und Wärme. Sonnenreiche Abhänge weisen bei genügender Feuchtigkeit, wie z. B. die Matten der Alpenhänge, besonders einen weit gehaltreicheren Graswuchs auf als Schattenstellen. Vor allem verlangen sie, und zwar in höherem Maße als die Cerealien, Feuchtigkeit, da es bei ihnen mehr auf Produktion von Blatt- und Stengelteilen ankommt. Prof. Dünkelberg weist auf eine Berechnung von Schübler hin (S. 12); danach verdunstet ein Quadratfuß jährigen Rispengrases (poa annua) in einem Tage 33,12 Kubikzoll Wasser, eine 40 000 Quadratfuß oder rund $^1/_3$ ha haltende Wiese in 120 Tagen etwa 6 Millionen Pfund oder 3000 t Wasser. Nach Versuchen, die am Landwirtschaftlichen Institut der Universität Halle ausgeführt wurden, berechnet sich dagegen z. B. für eine Roggenernte von 25,0 dz Körnern und 50,0 dz Stroh, als Trockensubstanz, eine Verdunstung von etwa 1750 t für die gleiche Fläche.[2]) Ferner ist zu berücksichtigen, daß die Gräser infolge ihrer kurzen Büschelwurzel einen hohen Grundwasserstand brauchen. Die Rücksicht auf all diese Eigentümlichkeiten des Pflanzenwuchses auf Wiesen bestimmt daher die Art der Wiesenmelioration.

Es bedarf keiner besonderen Ausführungen, daß die Ertragssteigerung einer Wiese am wirksamsten zu erreichen ist durch Herbeiführung und Begünstigung eines wertvollen reichlichen Pflanzenbestandes. Nicht jede Wiese aber, die eine grüne Pflanzendecke trägt, bringt einen quantitativ und qualitativ genügenden Ertrag. Diese Tatsache hervorzuheben, hat sich insbesondere Prof. Braungart bemüht. Seite 19 und ff. seines Handbuches[3]) weist er nicht weniger als 102 Pflanzarten nach (ohne ihre Zahl erschöpft zu haben), die als „grobe, holzige und zum Teil auch ungesunde giftige Kräuter" einen erheblichen Bestand unserer Wiesen und Weiden (10—40, ja nicht selten 50—80 % desselben) ausmachen und die Güte des Heus herab-

[1]) In den Jahren, die auf Streckers Angaben folgen, ist der durchschnittliche Heuertrag Deutschlands im Mittel um 2 dz gestiegen:

1904	1905	1906	1907	1908	1904—08
36,23	44,06	48,27	41,72	45,37	**43,13**

[2]) Djebaroff, Ein Beitrag zur Wasserverdunstung des nackten und bebauten Bodens, Inaugural-Dissertation, Halle 1907.

[3]) Handbuch der rationellen Wiesen- und Weidenkultur und Futterverwertung, München, Ackermann, 1899.

mindern. Drum behauptet er mit Recht, daß in erster Reihe der Pflanzenbestand einer Wiese wichtig ist. „Es ist sehr an der Zeit (S. 31), daß die Landwirte sich den Pflanzenbestand ihrer Wiesen ansehen und ihn verbessern; andernfalls ist ein wahrer Fortschritt durchgreifender Art in der Fütterung der Tiere nicht möglich. Wer in diesen Dingen eingehend unterrichtet ist (S. 43), der weiß recht wohl, daß unsere natürlichen Futterflächen auch nicht annähernd das leisten, was sie nach natürlichen Voraussetzungen leisten könnten."

Für den Hauptpunkt unserer Betrachtungen über die Möglichkeit, die Futterproduktion zu steigern, sollen nun namentlich die größeren Meliorationsmaßnahmen behandelt werden, die imstande sind, nachhaltig zu wirken. Die Erntearbeiten und kleinen Kulturmaßregeln treten demgegenüber an Bedeutung zurück. Die Beschleunigung der Ernte durch ausgedehntere Anwendung der Mähmaschine ist natürlich von großer Wichtigkeit; sie zwingt auch den Wiesenwirt, seine Wiese zu ebnen und reinigen. Desgleichen sind die neueren, äußerst wirksamen Geräte zur Wiesenbearbeitung, wie Telleregge, Wiesenegge, Skarifikator außerordentlich nützlich, indem durch ihre Arbeit den Gräsern Sauerstoff und Wärme zugeführt und für den Graswuchs im allgemeinen günstigere Bedingungen geschaffen werden. Einen gesunden Pflanzenbestand zu erzielen, d. h. die nahrhaften, saftigen Gräser in ihrem Wachstum zu unterstützen und die harten, gehaltlosen und sauren zu unterdrücken, und somit höhere Erträge an Quantität und Qualität zu gewinnen, sind aber vor allem je nach den Verhältnissen folgende Maßnahmen geeignet: Entwässerung, Bewässerung, Düngung. Bei ihnen soll etwas länger verweilt werden.

Zunächst die

Entwässerung.

Diese ist nötig bei nassen Wiesen. Die über das erforderliche Maß vorhandene Nässe einer Wiese wird in der Mehrzahl der Fälle verursacht durch zu hohen Stand des Grund- oder Schichtenwassers. Hierdurch werden die Kapillarräume des Bodens mit Wasser gefüllt. Die dadurch ermöglichte fortwährende Verdunstung, die hohe spezifische Wärme des Wassers und der Mangel an Luftzirkulation machen den Boden kühl. Die Aufschließung der Nährstoffe ist gehindert oder zum mindesten verlangsamt; gute Gräser können daher weniger gut wachsen. Sie werden verdrängt durch sogenannte „saure" Gräser, wie Seggen, Binsen, Schilf und ähnliche, deren Futterwert Holy am Landwirtschaftlichen Institut zu Halle eingehend untersucht hat.[1]) Den Grund für den geringeren Futterwert der sauren Gräser fand er in der morphologischen Gestaltung derselben und stellte durch zahlreiche mikroskopische Messungen an Seggen- und Binsenarten fest, „daß die überwiegende Mehrzahl dieser Riedgräser viel stärker verkieselte Blattrandzähnchen hat als dies bei den Süßgräsern der Fall ist". Zusammenfassend sagt er hierüber (S. 175): „Eine der Hauptursachen der schlechten und schädlichen Nährwirkung des

[1]) Bericht des Landwirtschaftl. Instituts der Universität Halle, 18. Heft, 1907, S. 170 ff.

sauren Heus, welches bedeutende Mengen grober Riedgräser enthält, liegt in der übermäßigen Reizung der Schleimhäute und Drüsen der Verdauungsorgane der Wiederkäuer durch deren verkieselte Blattrandzähnchen.“ Die Folge hiervon ist, daß, wie auch die Untersuchungen ergaben, das Eiweiß dieser Gräser, zugleich aber auch das des gereichten Beifutters, zum größten Teil unverbraucht zur Ausscheidung gelangt und als Verlust zu rechnen ist. Der schlechte Futterwert der sauren Gräser geht daraus klar hervor; ebenso auch die Wichtigkeit einer Entwässerung nasser Wiesen, um einen Bestand von besseren Gräsern zu erzielen.

Zwei Faktoren bedingen im allgemeinen das Vorhandensein des lästigen stagnierenden Wassers: das Fehlen der Vorflut, d. i. der Abflußmöglichkeit in tiefere Lagen ohne schädlichen Rückstau und das Vorhandensein einer flach unter der Oberfläche anstehenden, undurchlässigen Bodenschicht. Bei durchlassender Sand- oder Kiesschicht wird sich eine Stagnation nur selten einstellen, wenn die Vorflut mangelhaft ist und wenn ausnahmsweise große Wassermengen infolge von starken Regengüssen und reichlichem Schmelzwasser im Frühjahr auftreten, die erst allmählich aufgesaugt oder abgeleitet werden können. — Zu hohen Grundwasserstand durch Erhöhung der Oberfläche mittelst Auffüllung zu beseitigen, ist meist nur im kleinen Maßstabe durchführbar, da alle Erdarbeiten sehr teuer sind; außerdem wird ohne genügende nebenhergehende Entwässerung die Qualität des Pflanzenbestandes nicht entsprechend gebessert. — Eine sehr einfache Art der Beseitigung überflüssigen Wassers ist in besonderen Fällen möglich, nämlich die Durchbohrung der undurchlassenden Schicht, wenn unter derselben wieder durchlassende folgen. Technisch bezeichnet man diese Bohrlöcher als „Schlucker“. Da diese Entwässerung aber oft unvollkommen ist, man ferner die Kosten und den Verlauf dieser Maßregel nicht oder nur annähernd überschauen kann, vor allem aber nur Ausnahmefälle diese Methode gestatten, so findet sie sich nur selten angewandt.

Läßt sich nun andernfalls durch einen nicht zu langen oder tiefen Graben oder infolge ungünstiger Nachbarverhältnisse, die nötige Vorflut nicht schaffen, so ist man genötigt, das Wasser von der tiefsten Stelle aus mittels Kraft zu heben und dann abzuleiten. Dies kann geschehen z. B. mit Hilfe der Dampfmaschine durch Saugpumpe, Schaufelrad oder Schraube. — In Holland, wo regelmäßigere und stärkere Winde herrschen, besorgen auch Windmühlen diese Arbeit. Eine bessere Ausnutzung der Windkraft versucht man durch Windmotore, deren Anwendung bei guter Konstruktion verhältnismäßig billig ist. Ihre Hauptarbeit fällt in das Frühjahr, da es nach dem Winter sehr darauf ankommt, das überflüssige Wasser zu entfernen, um einen zeitigen Beginn der Vegetation zu ermöglichen.

Die Hauptbedingung ist daher bei ihrer Ausnutzung, daß zur richtigen Zeit genügend kräftige Winde herrschen. Leider ist aber nach dem Binnenlande zu diese Ausnutzungsmöglichkeit verhältnismäßig gering. Besonders günstig wird die Verwertung solcher Anlagen, wenn das gehobene Wasser zur Berieselung benachbarter Wiesen verwendet werden kann.

Ist genügende Vorflut vorhanden, so ist die Art der Fortführung des Wassers wichtig. Bei gleichmäßiger Nässe eines ausgedehnteren Areals ist eine regelrechte Röhrendrainage am wirksamsten, falls sie in den feuchten Wiesenboden festgelegt werden kann. Nach den vorhandenen Erfahrungen soll die Drainage zum mindesten 100 bis 125 cm tief gelegt werden. Andernfalls treten leicht Störungen durch Frost ein, Pflanzenwurzeln dringen in die Röhren und verstopfen sie, oder sie verschlämmen. Oberster Grundsatz für die Behandlung einer Wiese muß sein, daß bei durchlassendem Boden der Grundwasserstand nicht unter 40 cm, bei undurchlässigem mit größerer kapillarer Leitung nicht unter 50 cm sinken darf, sollen die Pflanzen nicht verdursten. — Zu diesem Zweck hat Prof. Strecker vorgeschlagen,[1]) die Sammeldrains, in welche die Saugdrains münden, in einen offenen Hauptgraben zu führen und in diesem das Wasser durch mehrere Schleusen nach Bedarf anzustauen. Es erinnert dies an die früher vielfach verbreitete, wegen ihrer Kostspieligkeit und Kompliziertheit aber wieder fallen gelassene Petersensche Staudrainage. — Besteht bei der Röhrendrainage infolge der Notwendigkeit, sie tiefer zu legen, die Gefahr zu starker Entwässerung, so kommen Stein-, Faschinen- oder Torfdrainagen in Frage, welche den Vorzug haben, daß sie flacher liegen dürfen und das Wasser langsamer leiten. Allerdings müssen sie zeitweilig aufgegraben und erneuert werden, da sie sich leicht versetzen; auch besteht besonders bei Steindrainagen die Gefahr, daß sie in den weichen Untergrund sinken. — Oft sind nur einzelne nasse Stellen einer Wiese versumpft; hier genügt gewöhnlich ein hindurchgelegter Sammeldrain mit einer Anzahl Saugdrains. Die beste Verbindung von Sammel- und Saugdrain ist die von Jul. Kühn angewandte: Mit einem Spitzhammer werden runde Löcher seitlich sowohl in den Sammeldrain wie in den Saugdrain geschlagen, die aufeinander gelegt, gut passen müssen. Das Ende des Saugdrains wird durch ein passend bearbeitetes, in Ton gebettetes Dachsteinstück geschlossen.[2])

Läßt sich für den Sammeldrain nicht das nötige Gefälle herstellen, wie z. B. oft bei Tal- und Niederungswiesen, so ist man genötigt sie als offene Gräben zu bauen. Stauschleusen sind auch hier vorteilhaft. Offene Gräben baut die moderne Wiesenbautechnik nur noch mit ganz flacher Böschung, die auch zur Grasnutzung herangezogen wird. Der Terrainverlust bei offenen Gräben, der Umstand, daß sie das für den Graswuchs in der Vegetationsperiode so nötige Oberflächenwasser entführen, das Grundwasser dagegen weniger, und die bei vielen Gräben umständlicher werdende Bearbeitung und Ernte der Wiesen zwingen den Landwirt, die Anwendung offener Gräben nach Möglichkeit einzuschränken.

Der Nutzen zweckgemäßer Entwässerung zeigt sich meist in kurzer Zeit: die Sumpfvegetation, besonders die sauren Gräser verschwinden, während

[1]) a. a O., S. 38.

[2]) Nach A. Vogler, Grundlehren der Kulturtechnik, Bd. I, Berlin, Paul Parey, 1899, S. 574.

nahrhafte an ihre Stelle treten; der Boden wird schneller warm, die Vegetation beginnt früher, zeitigere, ertragreichere und wertvollere Ernten sind die weiteren Folgen. — Diese darf jedoch nicht dazu verführen, bei Durchführung der Entwässerung das richtige Maß zu überschreiten. Es ist sehr zu betonen, daß man bei Drainierung mit größter Vorsicht zu verfahren hat, damit man nicht andererseits durch zu starke Trockenlegung die Wiesen schädigt. — Für Wiesenland noch mehr, als für Ackerland gilt, was F. Wohltmann im Jahre 1896 in seiner Schrift: „Wie schützt der Landwirt seine Fluren gegen Trocknis“[1]) ausführt. — „Es unterliegt keinem Zweifel“, heißt es da, „daß die Drainage bei uns nicht mit jener Vorsicht in der Ausdehnung durchgeführt ist, die sie in Anbetracht der klimatischen Verhältnisse Deutschlands verdient hätte. Man hat vielfach ganze Flächen schematisch entwässert, ohne zu berücksichtigen, daß manche Pläne hätten ausgeschlossen werden können . . . Das Wasser wird durch Drainage und Gräben schnell abgeführt und die notwendige Folge davon ist, daß sich ganze Landstriche mit der Zeit immer trockener gestalten müssen . . . Klimatische Sünden rächen sich stets sehr hart, da das Übel, welches durch sie angerichtet wird, sich von Jahr zu Jahr verschlimmert . . .“

Bewässerung.

Zeigt es sich somit, daß die Entwässerung der Wiesen sehr nützlich sein kann, aber doch nur nach reiflicher Überlegung vorzunehmen ist, so bietet die **Bewässerung** der Wiesen ein ebenfalls ausgedehntes Feld erfolgreicher Tätigkeit. Sie spielt oft eine sehr wichtige Rolle. Sind doch in Deutschland, namentlich im Mittelgebirge noch weite Wiesenflächen vorhanden, welche durch Berieselung mit dazu geeignetem Wasser zu höheren Erträgen geführt werden können. Wasser, an welchem Wasserschierling, Wasserrose, Binsen, Seggen usw. vorherrschen, kann nach Dünkelberg nur zur Anfeuchtung Verwendung finden,[2]) weil dieser Pflanzenwuchs darauf schließen läßt, daß dieses Wasser keine düngenden Bestandteile enthält. Desgleichen können aber auch allzu große Mengen von Salzen im Berieselungswasser dem Graswuchs nachteilig sein. „Es ist zu berücksichtigen, schreibt J. König[3]), daß eine zu große Menge von Salzen schädigend wirken kann . . . Die Salze, Chloride und Sulfate, wirken von einer bestimmten Menge an schädlich, indem sie einerseits, wie z. B. das Kochsalz, direkt Bodennährstoffe lösen, andererseits, wie Chlorcalcium, Chlormagnesium, Eisen, Zinn- und Kupfersulfat, durch Wechselzersetzung mit Bodennährstoffen sich umsetzen und dadurch letztere aus dem Boden führen.“ Sind diese Nachteile nicht vorhanden oder zu beseitigen, so können zweckmäßig

[1]) Sonderabdruck aus der Schles. landw. Ztg. „Der Landwirt“, Breslau, Gottl. Korn, Jahrgang 1896, No. 83/84, S. 9.

[2]) a. a. O., S. 44.

[3]) König, Pflege der Wiesen, Berlin, Paul Parey, 1893, S. 24.

angelegte Bewässerungswiesen den Reinertrag der ganzen Wirtschaft außerordentlich günstig beeinflussen. — Deutschland ist immer noch reich an durch Mangel an Bodenfeuchtigkeit wenig ertragreichen Wiesen, welche durch bessere Ausnützung des vorhandenen Strom- und Flußnetzes höhere Erträge geben würden. — Bei diesen Bewässerungsfragen soll noch auf einen weiteren Gesichtspunkt hingewiesen werden, den Prof. F. Wohltmann[1]) behandelt. Er sagt: „Es gibt Mittel, die natürliche Bodenfeuchtigkeit der Wiesen erheblich zu heben. Eins der wirksamsten ist in Schleswig-Holstein, Nordhannover und England allgemein verbreitet. Es ist die Umpflanzung der Wiesen mit Hecken und die Durchpflanzung derselben mit Bäumen und Gebüsch . . . Diese erfüllen nicht nur den Zweck, dem dort überall anzutreffenden Weidevieh Schutz zu gewähren, sie befähigen vor allem auch den Acker zur Zurückhaltung und langsamen Abgabe der im Winter angesammelten oder während der Vegetationszeit aufgenommenen Feuchtigkeit. Sie gewähren nämlich dem Boden Schutz gegen die über ihn herstreichenden Winde, so daß er weniger leicht ausgedörrt werden kann . . . Nun aber sieht man häufig, daß Wiesen ohne jeden Schutz inmitten einer weiten, offenen Feldflur gelegen sind und daß man dieselben, die doch naturgemäß nur unter feuchten Verhältnissen reichlich produzieren können, erbarmungslos der Austrocknung preisgegeben hat, während man sie auf das ängstlichste vor jeder Feuchtigkeitsentführung schützen sollte und sie mit hohen, eng aneinander gereihten Weidenbüschen, Hecken und dergleichen hätte umgeben müssen. Hier sind also Schutzpflanzungen dringend geboten!“ Hierbei mag nicht unerwähnt bleiben, daß man in England und Schleswig-Holstein die Erfahrung gemacht hat, daß auf 50 Morgen Weideland, in fünf Koppeln geteilt, und diese mit Hecken umgeben, soviel Vieh ernährt werden kann, als auf 60 Morgen desselben Bodens ohne Hecken,[2]) eine Tatsache, welche den geringen Terrainverlust ausgleichen würde.

Die Wirkung der Bewässerung auf den Boden ist eine physikalische und chemische. So liegt der günstige physikalische Einfluß darin, daß das in den Untergrund sickernde Wasser die Luft in den Boden nachsaugt und ihn dadurch erwärmt und lüftet. Die chemische Wirkung äußert sich dadurch, daß das Wasser die Lösung und Umsetzung der Mineralstoffe befördert und die zu große und giftig wirkende Konzentration vorhandener Lösungen vermindert. — Der Vorteil jeder Bewässerung liegt jedoch vornehmlich darin, überhaupt das Wasserbedürfnis der Pflanzen zu befriedigen, da bei diesen ohne genügendes Wasser kein Leben möglich ist. Damit das Rieselwasser in der angegebenen Weise wirken kann, ist aber notwendig, daß im Untergrund für das hinabrieselnde Wasser genügender Abfluß gegeben ist. Darum ist die Voraussetzung jeder Bewässerung eine gründliche Entwässerung.

[1]) Wie schützt der Landwirt . . ., a. a. O., S. 7.

[2]) Vergl. F. Häfener, Der Wiesenbau in seinem ganzen Umfange, Stuttgart, Maecken, 1855, S. 440.

Die Wiesenbautechnik hat für die Bewässerung eine Reihe natürlicher und künstlicher Systeme geschaffen. Sie seien hier skizziert. Die natürlichen Systeme sind meist billiger auszuführen und bringen vielfach einen geringeren Rohertrag als die künstlichen. Natürliche Bewässerungseinrichtungen sind ferner mehr dem Gelände angepaßt, so daß man oft dicht nebeneinander verschiedene Arten der Ausführung findet. Man unterscheidet hauptsächlich Stau- und Rieselsysteme.

Eine Art der Stauung ist der Einstau. Je nach der Durchlässigkeit des Bodens verschieden weit entfernte Gräben oder kleine Rinnen nehmen das angestaute Wasser auf und dieses dringt dann durch die Grabenwände zu den Pflanzenwurzeln. Die Wirkung des Wassers ist vorwiegend anfeuchtend. Die als Schlamm in den Gräben gelagerten Stoffe werden öfters auf die Wiese gebracht und verteilt. Das Wasser kommt hier somit nicht oben auf die Wiese; dies ist nur bei dem Überstausystem der Fall. Bei diesem halten möglichst flache Dämme das auf die Wiese geleitete Wasser zusammen. Die Kosten hängen von der Höhe der Dämme und ihrer Entfernung voneinander ab. Man pflegt eine größere Anzahl derartiger Anlagen nebeneinander einzurichten. Das übergestaute Wasser darf nur einige Stunden,

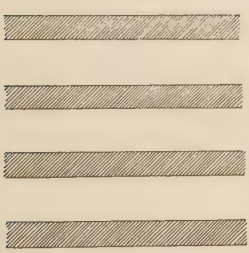

Fig. 1.

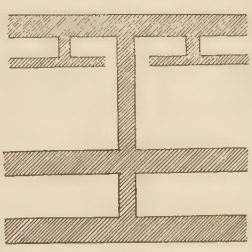

Fig. 2.

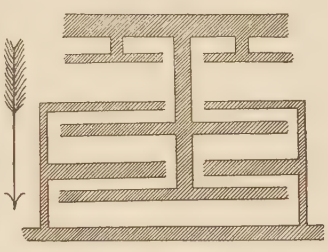

Fig. 3.

höchstens einen halben Tag stehen und den Pflanzen die Luft nehmen; auch ist nur nachts oder bei bewölktem Himmel zu bewässern, nicht bei Sonnenschein. Schädlich wirkt auch zu kaltes Wasser. — Die Stauung hat ihren Platz bei fast ebener Lage oder sehr geringem Gefälle. Anders die Rieselsysteme; so der Hangbau. Er verträgt die größere Hängigkeit des Geländes, die mindestens 2 % betragen muß. Die Entfernung der Zu- und Ableitungsgräben hängt ab 1. vom Gefälle, 2. von der zur Verfügung stehenden Wassermenge und 3. von der physikalischen Beschaffenheit des Bodens. Der Hauptgraben wird senkrecht zum Gefälle angelegt mit horizontal ausgerichteter Bordkante. Dem Hauptgraben parallel ziehen die Wässerungsrinnen oder Grippen. Läuft der Hauptgraben über, so rinnt das Wasser gleichmäßig hinab zum ersten Wässerungsgraben, füllt auch diesen, fließt wieder über und zum zweiten (Fig. 1). Hierdurch erhalten die ersten Beete zwischen Hauptgraben und erster Grippe die reichste Bewässerung; dies stuft sich nach unten ab, ist also nachteilig. Diesem Mangel abzuhelfen, zieht man vom Hauptgraben her in der Richtung des Gefälles einen Zuleitungsgraben zu dem tieferen Teile, der den einzelnen Grippen der unteren Lagen

neues Wasser zubringen soll (Fig. 2). Da die Wässerungsrinnen jedoch das meiste Wasser aus den über ihnen liegenden Grippen erhalten und oft bereits voll sind, wenn das frische Wasser herbeifließt, so läuft dieser Zufluß über und nur ein schmaler Streifen wird abwärts mit frischer Rieselung bedacht. — Hier brachte Ökonomierat Vincent[1]) Hilfe mit einer neuen Maßnahme. Er legte ungefähr 1 m oberhalb jeder zweiten, dritten und folgenden Wässerungsrinne eine Entwässerungsrinne an, welche das bereits gerieselte Wasser zum Abflußgraben fortleitete. Auf diese Weise erhielt jede Grippe frisches Wasser aus dem Zuleitungsgraben (Fig. 3).

Der Hangbau ist nur bei einem Gefälle von mehr als 2 % mit Erfolg anwendbar. Ist dieses geringer, so tritt Rückenbau an seine Stelle, mit einer Neigung nicht nur in einer Richtung, sondern nach zwei Seiten, mit dachförmiger Oberfläche. Auch hier liegt der Hauptgraben senkrecht zum Gefälle oder vielmehr in der Richtung der Horizontallinien, in der Fallrichtung dagegen verlaufen die Bewässerungsgräben gleichsam auf den Firsten der Dächer. Da von ihnen das Wasser gleichmäßig überschlagen und die Hänge nach beiden Seiten hinabrieseln soll, sind die Bewässerungsrinnen fast horizontal mit einer ganz geringen Neigung (0,07 %) zu bauen. Am unteren Ende jeder Rückenseite, wo zwei „Dächer“ (von zwei nebeneinander liegenden Rücken je eins) zusammenstoßen, laufen die Entwässerungsrinnen, welche das benutzte Wasser zum Abflußgraben führen. Dieser leitet es oft zu einem weiteren Rücken- oder Hangbau. — Bedingt im allgemeinen, wie erwähnt, das Gefälle die Anwendung des einen oder des anderen Systems, so mag es in den Grenzfällen bisweilen zweifelhaft sein, welchem der Vorzug zu geben ist. Beide Systeme haben ihre Anhänger: In Hannover zieht man vielfach den Rückenbau vor, in Süddeutschland ist mancherorts der Hangbau beliebter.

Bei langen gleichmäßigen Hängen wird Hangbau, bei hügeligem Terrain Rückenbau mehr am Platze sein, der durch seine größere Anpassungsfähigkeit Bodenbewegungen möglichst ersparen läßt. Im allgemeinen wird Rückenbau mehr Kunstanlage sein. Vielfach wird es geraten sein, um großen Kostenaufwand möglichst zu vermeiden, natürliche Systeme zu bevorzugen. Steigende Erträge und Wohlhabenheit dürften später von selbst das Verlangen nach einer vollkommeneren Anlage entstehen lassen. — Daß jede derartige Einrichtung sorgfältigt beaufsichtigt und jeder kleine entstehende Schaden sofort ausgebessert werden muß, ist selbstverständlich, wird aber oft vernachlässigt und die Folgen schlechter Behandlung werden oft dem System selbst zur Last gelegt. — Bezüglich des Bewässerns stellt Professor Strecker[2]) zwei Sätze auf, welche die Regeln des Verfahrens fast vollkommen darstellen: 1. nur dann wässern, wenn das Wasser wärmer ist als die Luft, 2. zwischen Bewässerung und Trockenlegung abwechseln. — Hieraus erhellt, daß Herbstbewässerung am geeignetsten ist. Das Wasser ist zu der Zeit gewöhnlich wärmer als die Luft, außerdem am reichsten an Dung.

---

[1]) Der rationelle Wiesenbau, 3. Aufl., Leipzig, Veit & Comp., 1870, S. 114/115.
[2]) a. a. O., S. 264.

Darum sollte im Herbst jeder Tropfen ausgenutzt werden. Im Winter ist die Wiese trocken zu legen, da Frost und Eisbildung die Narbe gänzlich zerstören kann. Im zeitigen Frühjahr, wo das Wasser auch noch wärmer ist als die Luft, wird die Rieselung gewöhnlich sofort wieder begonnen, sowie aller Schnee und Frost gewichen ist. Bei steigender Luftwärme ist besonders im Frühjahr die Nacht die beste Bewässerungszeit, starke Nachtfröste werden hierdurch fern gehalten. — Die blanke Sonne läßt man ungern auf das Wasser scheinen, Algen und Konferven verbreiten sich sonst mit großer Schnelligkeit. Im Sommer kann man auch nur nachts oder bei Bewölkung und zwar erst 8 Tage nach der Ernte, wenn die Schnittwunden vernarbt sind, wässern. Bleibt trotzdem die Färbung des Grases längere Zeit hindurch hell, so rät Vincent, sofort alles Wasser zu entfernen und die Wiese bis zum Herbst völlig trocken zu legen. — Über die Erträge, welche berieselte Wiesen hervorzubringen vermögen, schreibt Prof. Dünkelberg[1]): „Die 1885er Ernte an Heu und Grummet von zwei verschiedenen Wiesen unterhalb Siegen (Rückenbau und Hangbau im Wechsel) wurde nach ihrer Vergärung auf dem Stock im Frühjahr 1886 verkauft und zuvor gewogen.

1.	Die eine Wiese (nicht in bester Lage) brachte auf	
	120 Quadratruten	24 Ztr. Heu,
	also auf $^1/_4$ ha	36 „ „
2.	die andere Wiese (in bester Lage) ergab auf	
	7 Quadratruten	1 Ztr. Grummet,
	also auf $^1/_4$ ha	$25^5/_7$ „ „
	Zwei Schnitte also	$61^5/_7$ Ztr.

auf den preußischen Morgen. — Die Hälfte dieses Ertrages veranschlagt Prof. Strecker, wie erinnerlich, für ein Drittel von Deutschlands Wiesen als das erreichbare Ziel.

So verlockend solche Zahlen sind, ist doch nicht aus dem Auge zu lassen, daß künstliche Rieselwiesen im allgemeinen recht kostspielig in der Anlage sind. Sehr erleichtert und geringer können für den einzelnen diese Opfer durch Bildung von Genossenschaften werden. Die Nachbarn vereinigen sich dabei zu gemeinsamem Wirken. Die Vorflut ist leichter zu bessern, es kann gemeinsam ein Wiesenwärter angestellt werden, der für Reinigung und Instandhaltung der Gräben und für die sachgemäße Pflege Sorge zu tragen und das Bewässern vorzunehmen hat. In diesem Sinne rät daher Toussaint, die Gründung der Bewässerungsgenossenschaften von Staats wegen möglichst zu fördern und durch geeignete Vorarbeiten ihre Bildung zu erleichtern.[2])

Für wie wichtig das Großherzogtum Baden das Zusammengehen vieler zu diesem Zwecke erachtet, geht z. B. daraus hervor, daß es nach § 1 der Badischen Kulturgesetze vom Jahre 1851[3]) einen Zwang zur Teilnahme vor-

[1]) a. a. O., S. 58.

[2]) Anleitung zum rationellen Grasbau, Breslau, J. Kern, 1870, S. 10.

[3]) Ebenda, S. 107.

sieht, wenn: „1. die Eigentümer von zwei Dritteilen der zu verbessernden Grundstücke sich für das Unternehmen erklärt haben, 2. durch dasselbe ein überwiegender Nutzen erreicht wird.“ Hierbei ist es aber von besonderer Wichtigkeit, daß das Vorhandensein des „überwiegenden Nutzens“ wirklich einwandfrei festgestellt wird. — Ähnliche Paragraphen weist das noch ältere Wiesenkulturgesetz für das Großherzogtum Hessen-Darmstadt auf; dort heißt es zur Begründung u. a.:[1]) „Von den wohl mehr als 300000 Morgen haltenden Wiesenfluren im Großherzogtume wird der bei weitem größte Teil nicht zweckmäßig behandelt und kann durch Verbesserungen auf einen bedeutend höheren Ertrag, als der gegenwärtige ist, gebracht und somit das Aufblühen der Landwirtschaft in ihren wesentlichsten Grundlagen gefördert werden.“ — Es ist nicht unwahrscheinlich, daß diese Staaten nicht zum mindesten durch diese unterstützende Gesetzgebung in der Kultur der Wiesen gefördert worden sind. Auch in Preußen befinden sich an den einzelnen Regierungen besondere Abteilungen für Meliorationen, und es wird namentlich billiger Meliorationskredit zur Verfügung gestellt. — Hinsichtlich der Bestrebungen, Deutschlands Wiesen durch zweckmäßige Anwendung des Wassers zu höheren Erträgen zu führen, ist aber jeder weitere Fortschritt mit Freuden zu begrüßen und auf das Wirksamste zu unterstützen.

Zur Förderung der Wasserwirtschaft im ganzen Reiche hebt Professor Dr. Frauenholz folgende Gesichtspunkte hervor.[2]) „Die Möglichkeit, das Wasser in den oberen Flußgebieten zur Zeit reichlicher Niederschläge möglichst zurückzuhalten und bei eintretendem Wassermangel disponibel zu machen, findet sich in dem Schutze und der Wiederaufforstung der Wälder daselbst; in der Anlage von Talsperren, seien sie bestimmt zur Verbauung der Wildbäche oder zur Anlage großer Reservoire, in der Erhaltung und richtigen Benutzung der Teiche und Seen, in Herstellung horizontaler Gräben, Senkbrunnen und Saugkanäle im oberen Teile der Niederschlagsgebiete; in der Einrichtung von Seitenreservoiren und in der Herstellung von Seitenkanälen.“ Zugleich mit der Landwirtschaft würde hierdurch auch die gesamte Volkswirtschaft segensreiche Erfolge genießen, durch zweckmäßige Beherrschung und Benutzung der herniederkommenden Wassermengen.

Düngung.

Der dritte Grundpfeiler eines geregelten Wiesenbaues, ohne welchen er nicht erfolgreich sein kann, ist eine zweckmäßige **Düngung** der Wiesen. Sie wird hier erst an dritter Stelle genannt, weil sie auch bei der Kultur einer Wiese nach den übrigen Maßnahmen ausgeführt wird, d. h. sie hat erst zu erfolgen, wenn vorher eine gründliche Untersuchung, bezw. Regulierung und Besserung der Wasserverhältnisse stattgefunden hat. Saure Gräser, wie Binsen u. a. allein durch eine, an sich recht zu empfehlende

[1]) Dr. Zeller, Das Wiesenkulturgesetz im Großherzogtum Hessen, 1833, S. 23.

[2]) Das Wasser mit Bezug auf wirtschaftliche Aufgaben der Gegenwart, München, Ackermann, 1881, S. 36.

Kaliphosphatdüngung zu unterdrücken, führt nicht zum Erfolg; überdies deutet das Vorhandensein von sauren Gräsern durchaus nicht auf einen Mangel an Mineralstoffen im Boden; denn das französische Raygras enthält beispielsweise nur 7 % Phosphorsäure, die Binse dagegen 11 % hiervon; das Kammgras 33 % Kali, die Binse 40 % in der Asche; d. h. der betreffende Boden, auf dem die Binse wuchert, kann nicht arm an Kali- und Phosphorsäure sein, die Nässe ist es vielmehr, welche bessere Gräser nicht aufkommen läßt. — Über die Wirkung der Düngung im allgemeinen ist zu sagen, daß sie eine Vermehrung und Steigerung der Produktionskraft des Bodens bewirkt, welche durch Erzeugung einer größeren Masse von durch höheren Gehalt an wertvollen Nährstoffen ausgezeichneten Pflanzen zum Ausdruck kommt. — Zu ihrem Gedeihen braucht die Pflanze neben mehreren anderen im Boden für sie in genügender Menge vorhandenen Nährstoffen vor allem Stickstoff, Phosphorsäure, Kali und Kalk. Die Pflanze leidet, wenn einer dieser Nährstoffe ihr nicht in dem benötigten Maße zur Verfügung steht und zwar derart, daß der im Minimum vorhandene Nährstoff ihrer ganzen Entwicklung den Stempel aufdrückt. Dieses von Justus von Liebig aufgestellte „Gesetz des Minimums“ darf auch der Wiesenwirt nicht unberücksichtigt lassen.

Um zu zeigen, welche Menge von Nährstoffen die Pflanzen einer Wiese dem Boden entnehmen, vergleicht Prof. Dr. Strecker die Nährstoffmenge, welche ein Morgen Wiese und ein Morgen Weizenland liefern:[1]) „Vergleichen wir beispielsweise, so rechnet er, die Ernte von $^1/_4$ ha Weizen, gerechnet zu 4 dz Korn und 9 dz Stroh, mit der Ernte von $^1/_4$ ha mittelguter Wiesen mit 10 dz Heu und 5 dz Grummet, so finden wir:

	Stickstoff	Kali	Kalk	Phosphorsäure
In 4 dz Korn	8,3	2,1	0,2	3,1
„ 9 „ Stroh	4,3	5,7	2,4	2,0
In der Weizenernte . .	12,6	7,8	2,6	5,1
In 10 dz Heu . . .	15,5	16,0	9,5	4,3
„ 5 „ Grummet . .	9,5	11,1	5,2	2,9
In der Wiesenernte . .	25,0	27,1	14,7	7,2
In der Wiesenernte mehr als in der Weizenernte:	12,4	19,3	12,1	2,1

Wir finden also in der Wiesenernte etwas mehr an Phosphorsäure, doppelt soviel an Stickstoff, das Vierfache an Kali und das Fünffache an Kalk als in der allerdings sehr knapp bemessenen Weizenernte. Hieraus folgt, daß auch für die Wiese die Düngungsfrage wichtig ist. „Steht die praktische Erfahrung hiermit in Widerspruch (nach Strecker), insofern die Wiesen auch ohne Dünger Erträge liefern, so liegt das begründet in der langen Vegetationszeit der Gräser, während welcher ihre Wurzeln unterstützt durch einen hohen Humusgehalt des Bodens und eine reiche Bildung

[1]) Kultur der Wiesen . . ., S. 139.

von Kohlensäure in denselben, viel mehr Nährstoffe aus den unlöslichen Bestandteilen des Bodens aufschließen können, als die Wurzeln des Getreides.“ — Die Folge hiervon ist, daß zwar der Boden von Jahr zu Jahr ärmer werden muß, daß aber ein Ersatz durch die Aufschließung der Bodenbestandteile eine größere Bedeutung hat.

Von den in Frage kommenden Dungstoffen verdient als Mischdünger zunächst der Kompost große Beachtung. — Für die große Bedeutung der Kompostbereitung trat in den 60er Jahren der Rittergutsbesitzer v. Saint-Paul ein, welcher seine Moorwiesen durch Entwässerung in Verbindung mit Kompostdüngung außerordentlich verbessert hatte. In einer kleinen Schrift gibt er eine Schilderung der Zubereitung des Kompostes. Er empfiehlt, alles Material, welches vor allem zugeschwemmte Wassertümpel, verfallene Backöfen, Bau und Holzplätze, gute alte Erde aus Löchern und Vertiefungen, Grabenauswurf, Torfmüll, überhaupt „jede gewachsene milde Erde“, ferner jegliche Schweinedünger usw. liefern, zusammenzufahren in einen 10 bis 15 Fuß hohen Haufen, auch schnell und kräftig gärenden Pferdedung zuzuführen. Obenauf wird eine Schicht Mergel gebracht, der an der Luft zerfallen muß. Dann folgt das Umstechen; dies hat öfter zu geschehen, damit Mergel und Dünger gut vermischt werden. Darauf wird der Haufen sich selbst überlassen. Auf den nun auftretenden intensiven Gärungsprozeß legt Saint-Paul besonderen Wert; erst von diesem erwartet er „eine milde, krümlige Düngererde“. Der so erhaltene Kompost wird im Winter, wenn die Wiesen hart gefroren sind und gut betreten werden können, ausgefahren und ausgestreut. Im Frühjahr, wenn die oberste Bodenschicht getaut ist, wird ein Kleegrasgemenge ausgesät und dann wiederholt scharf geeggt, daß über der gefrorenen tieferen Bodenschicht ein richtiger Brei entsteht, „je dünner, je besser“. Durch diese, alle drei Jahre wiederkehrende Behandlung erzielte v. Saint-Paul eine sehr starke Steigerung der Durchschnittserträge von gutem, süßem Heu.

Wenn auch eine Kompostdüngung sehr vorteilhaft sein kann, so befriedigt sie noch nicht völlig das Bedürfnis der Pflanzen an Mineralstoffen, besonders auf stark humosen, oder noch mehr auf Moorwiesen. Zunächst ist hier der Kalk von Wichtigkeit, der in humosen Böden vor allem die Zersetzung und Aufschließung der humusartigen Massen befördert, in mineralischen Böden aber die Lösung der chemisch gebundenen Pflanzennährstoffe schneller bewirkt. Die Tätigkeit der bei Gegenwart von Kalk auftretenden Nitrit und Nitrat bildenden Bakterien ist ein weiterer wichtiger Faktor.

Sehr wichtig ist ferner ein genügender Gehalt des Wiesenbodens an Kalk bei stärkerem Auftreten von Schwefelverbindungen, besonders des Eisens, und von Eisenoxydulsalzen. Die Gegenwart des Kalkes verhindert dabei die Entstehung von schädlichen freien Säuren und macht solchen Boden erst gesund. Auch fördert der Kalk die Aufschließung der im Ortstein als Eisenphosphat festgelegten Phosphorsäure.

---

[1]) Über Wiesenmeliorationen und Kompostbereitung, Königsberg 1880, S. 16 ff.

Auch überall da, wo Kalidüngung reichlich angewandt wird, muß die Kalkfrage im Auge behalten werden, da die Kalisalze im Boden entkalkend und bei Mangel an Kalk auf bindigem Boden krustenbildend wirken. Von Pflanzen, welche uns den Kalkmangel erkennen lassen, sind zu nennen: Ackerschachtelhalm und Sauerampfer. Bezüglich der Düngung mit Kalk empfiehlt Prof. Wolff[1]), diese lieber öfter, etwa von sechs zu sechs Jahren zu wiederholen, als den Boden auf einmal zu sehr zu kalken; im letzteren Falle werde der Boden zu allzu großer Tätigkeit angeregt und rascher erschöpft. Die wirksamste Form stellt der Ätzkalk dar. Wiesen mit trägem Tonboden erfahren nach Prof. Schneidewind[2]) durch Ätzkalk eine schnellere Umsetzung; für sie ist der Ätzkalk darum auch dem kohlensauren Kalk vorzuziehen. — In allen anderen Fällen ist der kohlensaure Kalk oder Kalkmergel besser, welcher bei etwas reichlicher Feuchtigkeit besser zur Wirkung kommt. Da nach vielen Untersuchungen große Mengen Kalk in den Untergrund gewaschen werden (nach Forschungen der Engländer Lawes und Gilbert jährlich 500 kg pro Hektar!), so schlägt Prof. Maercker[3]) als Mindestmaß eine auf vier Jahre bemessene Düngung von 2000 kg Calciumoxyd pro Hektar in Form des kohlensauren Kalks des Mergels vor. — Ein Düngemittel, welches über ein Fünftel Kalk (Calciumoxyd) enthält (nach Wolff 21,6%) und Landwirten in der Nähe von Zuckerfabriken leicht und wohlfeil zur Verfügung steht, ist der in den Zuckerfabriken gewonnene Scheideschlamm. Er ist ebenso wie der Kalk selbst infolge seiner Umsetzungsfähigkeit zur Kompostdüngung sehr geeignet. Prof. Maerckers Worte (S. 83): „Man wird sich durch Feststellung des Kalkarmuts der Wiesen gewiß manchen Mißerfolg der angewendeten Düngung ersparen können," mögen unsere Betrachtungen über die Notwendigkeit der Kalkung der meisten Wiesen Deutschlands beschließen.

Als nicht weniger unentbehrlich erweist sich in vielen Fällen eine Kalidüngung. Kali ist gleichfalls ein der Pflanze alsolut notwendiger Nährstoff, es vermittelt vor allem die Bildung der Kohlehydrate; Kalimangel hat zur Folge eine geringere Qualität und Quantität der Erträge. Die mit Kainit und den anderen salzreichen Kalidüngern versehenen Böden zeigen ferner die Fähigkeit, aus der Luft größere Feuchtigkeitsmengen anzuziehen, was für trockenen Boden sehr wichtig sein kann. — Bei einer Ernte von 10 dz Heu und 5 dz Grummet auf $^1/_4$ ha werden der Wiese, wie erwähnt, rund 25 kg Kali entzogen. Da die Wiesenpflanzen, nach Prof. Maercker, wie auch andere Kulturpflanzen, die Fähigkeit besitzen, mit Kali „gewissermaßen eine Luxuskonsumption vorzunehmen," so soll man nach Maercker die Wiesen nicht zu sparsam hiermit versehen. „Alle Beobachtungen, so heißt es (S. 69), stimmen damit überein, daß man in der zweckmäßigen und den Verhältnissen richtig angepaßten Anwendung der Kalisalze ein Mittel besitzt, um die Erträge der Wiesen nicht nur vor-

[1]) A. a. O., S. 159.

[2]) Kalidüngung auf besseren Böden, Berlin, Paul Parey, 1905.

[3]) Prof. Maercker, Kalidüngung, Berlin, Paul Parey, 1893, S. 34.

übergehend, sondern dauernd zu erhöhen und gleichzeitig die Beschaffenheit und den Nährwert des geernteten Heus in früher ungeahnter Weise zu heben."

In holzreichen Gegenden bildet die Holzasche ein sehr wertvolles Düngemittel. Nach Prof. Wolff enthält die Asche:

	Kali %	Phosphorsäure %	Kalk %
von Laubholz . . .	10,0	3,5	30,0
„ Nadelholz . . .	6,0	2,5	35,0

Als die immer weiter sich ausdehnende Verwendung der Kohle als Brennmaterial die Holzasche immer seltener werden ließ, brachten die Staßfurter Abraumsalze Ersatz. — Von ihnen kommen für die Wiesen vor allem in Betracht Karnallit und Kainit, von denen die größten Mengen auf den Markt gebracht werden und die das Kali am billigsten liefern. Für die Auswahl zwischen diesen beiden ist maßgebend der Preis für darin enthaltenes Kali unter Einrechnung aller Fracht- und Transportkosten. Außerdem ist beim Karnallit die stärkere Hygroskopizität lästig. Bei noch weiterer Zunahme der Frachtkosten kann sodann die Anwendung des 40prozent. Kalisalzes in Frage kommen. — Von besonderer Bedeutung ist die Kalidüngung auf Sand- und Moorboden. Ohne Kali wäre ihre rationelle Kultur garnicht möglich. Daß Kainit aber auch für schwerere Wiesenböden gelegentlich geeignet und dem 40prozent. Kalisalz vorzuziehen ist, zeigen 6jährige Versuche Prof. Wagners[1]) mit folgendem Ergebnis:

	Lehmboden I		Lehmboden II	
Durch	38—40prozent. Kalisalz	Kainit	38—40prozent. Kalisalz	Kainit
1. Jahr . . .	+ 7,4 dz Heu	+ 21,3	— 3,3 dz Heu	+ 11,4
2. „ . . .	+ 5,3 „ „	+ 38,0	— 9,7 „ „	+ 33,2
3. „ . . .	+ 8,9 „ „	+ 14,0	— 1,1 „ „	— 10,5
4. „ . . .	+ 14,5 „ „	+ 12,5	+ 0,2 „ „	+ 5,7
5. „ . . .	+ 16,3 „ „	+ 19,0	+ 10,7 „ „	+ 13,5
6. „ . . .	+ 20,2 „ „	+ 20,1	+ 11,5 „ „	+ 26,2
Summa	+ 72,6 dz Heu	+ 124,9	+ 8,3 dz Heu	+ 69,5

Als geeignetste Zeit für die Kalidüngung ist der Herbst oder das zeitige Frühjahr anzusehen.

In weit geringeren Mengen ist Phosphorsäure in den Wiesenpflanzen enthalten. 10 dz Heu ergaben in der Asche 16 kg Kali und nur 4,3 kg Phosphorsäure, also rund den vierten Teil. Dies ist beim Ersatz zu berücksichtigen. Wenn es an Phosphorsäure fehlt, so kann der Pflanzenwuchs einer Wiese nicht seine volle Ertragsfähigkeit entfalten. Die für Wiesendüngung in Betracht kommenden Formen sind das Thomasmehl und das Superphosphat. Knochenmehl wirkt nicht nur durch seinen Phosphorsäure-

[1]) Berichtet von Prof. Schneidewind, a. a. O., S. 60—61.

gehalt, sondern auch, wenigstens im gedämpften, durch den Stickstoffgehalt; auf kalkreichen Böden ist es aber weniger wirksam, auch ist es leider nur in geringerer Menge im Handel. — Das Superphosphat, welches die Phosphorsäure in schnell wirksamer, wasserlöslicher Form enthält, wird besonders benutzt, um rasch wachsende Pflanzen mit kurzer Vegetationszeit in ihrer Entwicklung zu fördern, also in erster Linie auf dem Acker, während das langsamer wirkende Thomasmehl mehr auf Wiesen in Frage kommt, auch oft als Vorratsdüngung. Daß Superphosphatdüngung auf Wiesen rentabel sein kann, zeigen die Versuche von Dr. Barth[1]), welcher zu dem Resultate kommt, daß sich bei gleichen Geldaufwendungen die Superphosphatphosphorsäure auf Wiesen mit humosem Sand, leichtem Sand, sandigem Lehm, schwerem Lehm und Lette besser bewährt als die Phosphorsäure des Thomasmehls. Es wurden pro Hektar und Jahr von 17 Vergleichsparzellen bei gleicher Kainitdüngung und 60 kg Superphosphat, bezw. 96 kg Thomasmehl geerntet:

durch Superphosphatphosphorsäure . . . 2198 kg Heu,
„ Thomasmehlphosphorsäure . . . . 1877 „ „

Die Düngungskosten waren in beiden Fällen gleich. Der Reingewinn des durch Superphosphat erzielten Mehrertrags an Heu betrug durchschnittlich 93,25 M pro Hektar. — Das Thomasmehl verdient seines hohen Kalkgehaltes wegen — es enthält daran bis 48% — zweifellos den Vorzug, wo die Bildung von schädlichen Säuren anzunehmen ist, welche auch die schwerer löslichen Phosphate auflösen und zersetzen, also auf sauren, moorigen und moosigen Wiesen.

Es sind nun auch Fälle möglich, in denen ein Boden einseitig phosphorsäurearm sein kann. Einen solchen stellte Dr. A. Salfeld fest.[2]) Er erntete auf Wiesen pro Hektar:

Ungedüngt . . . . . 2200 kg Heu,
Gedüngt mit Kainit . . . . . 2300 „ „
„ „ „ + Phosphat . . 4350 „ „

Erst die Phosphatdüngung gab also hier den Ausschlag. — Daß eine Phosphorsäurevorratsdüngung auch unter Umständen recht erfolgreich sein kann, zeigt ein neunjähriger Versuch Prof. Wagners[3]). Ferner fand er gegenüber einer bloßen Kainitdüngung von einer Kainitphosphatdüngung einen Mehrertrag in Summa von 40%. Die 5 dz 16prozent. Thomasmehls aber, die nach seiner Ansicht zur Erzeugung von 100 dz Wiesenheu vonnöten sind, kosten insgesamt etwa 24 M; dies macht nach ihm für den Doppelzentner Heu 24 Pf.! Daher bezeichnet er es als den größten Fehler, „die Pflanzen nach Phosphorsäure hungern zu lassen“. — Wie aus den angeführten Düngungsversuchen hervorgeht und durch zahlreiche weitere Untersuchungen bestätigt wird, stellt sich der bei weitem höhere Ertrag der

[1]) Berichtet von Strecker, a. a. O., S. 153.
[2]) Hannov. Land- u. Forstwirtschaftl. Ztg. 1882, S. 501.
[3]) Düngungsfragen, Heft 4, Berlin, Paul Parey, 1901, S. 58.

Wiesen in vielen Fällen erst durch eine Kaliphosphatdüngung ein. Dieses Resultat ist sowohl erzielt worden auf Moorwiesen wie auf solchen mit anmoorigem Lehm-, leichterem Ton- und Sandboden. Sehr oft hat es somit der Landwirt in der Hand, durch dieses Mittel seinen Wiesen früher nicht geahnte Erträge abzugewinnen.

Es bleibt noch die Stickstoffdüngung; die Meinungen hinsichtlich ihrer Notwendigkeit für die Wiesen sind noch im Fluß. Prof. Maercker sagt darüber:[1]) „Da die Kalidüngung die Flora derart verändert, daß sie das Gedeihen und die Vermehrung der Leguminosen in großartiger Weise befördert und damit die Stickstoffnahrung für die stickstoffbedürftigen Gramineen liefert, so macht sie die Wiese durch diese Wirkung unabhängig von der Zuführung stickstoffhaltiger Düngemittel und es können auch ohne eine solche, lediglich mit der Mineraldüngung, bereits die höchsten Erträge von den Wiesen erzielt werden.“ — Prof. Wagner vertritt in der 2. Auflage seiner „Kaliphosphatdüngung“ (1889 erschienen)[2]) die Ansicht, man müsse durch reichliche Gaben von Kali und Phosphorsäure die Leguminosen recht stickstoffhungrig machen; dann könne man seinen Wiesen jahraus, jahrein 100 bis 200 kg Stickstoff pro Hektar entnehmen, „ohne daß man es nötig hat, den Wiesen auch nur die geringste Menge von Stickstoffdünger zuzuführen“! Ein wenig modifziert erscheint diese Ansicht in der 1908, also 19 Jahre später herausgegebenen Schrift: „Die Anwendung künstlicher Düngemittel“. S. 141 lesen wir: „Es steht fest, daß die Wiese unter allen Verhältnissen den weitaus größten Teil ihres Stickstoffbedarfs aus der Luft deckt und es bleibt nur noch die Frage, ob und wie oft Fälle vorkommen, in welchen die Wiese nicht nur den weitaus größten Teil, sondern ihren Gesamtbedarf an Stickstoff der atmosphärischen Luft entnehmen kann. Auf Grund vorliegender Versuche kann ich sagen, daß solche Fälle da sind. Wie oft sie vorkommen, weiß ich nicht.“ Es werden zwei Versuche angeführt, von denen der eine für, der andere gegen Stickstoffdüngung spricht. Die frühere Ansicht ist demnach eingeschränkt. — Prof. Dünkelberg, der sich hinsichtlich der Düngung der Wiese an Prof. Wagner anlehnt, läßt diese Frage unbeantwortet:[3]) „Will man (neben Kali) gleichzeitig etwas Stickstoff geben, so ist eine Beimischung organischer Abfallstoffe und von Chilisalpter oder besser von schwefelsaurem Ammoniak nach der Wässerung angezeigt.“ — Ähnlich urteilt Prof. König[4]). Überzeugt durch Berichte über mehrere Düngungsversuche, bei denen die Stickstoffdüngung einen geringen Reinertrag ergab, folgert er: „Es mag in dem Vermögen der letzteren (Leguminosen), den freien Stickstoff der Luft zu binden, die Ursache liegen, daß die alleinige Düngung mit Phosphorsäure und Kali zur Erzielung guter Ernten genügt.“ — Etwas günstiger für die Stickstoffdüngung äußert sich

[1]) a. a. O., S. 79.
[2]) Zur Kaliphosphatdüngung, 2. Aufl., Darmstadt, F. Winter, 1889, S. 27 ff.
[3]) a. a. O., S. 33.
[4]) Die Pflege der Wiesen, Berlin, Paul Parey, 1893, S. 31.

Prof. Stutzer[1]): „1/2 Ztr. Salpeter für 1 Morgen, im April ausgestreut, und 1 weiterer halber, nach dem 1. Schnitt gegeben, wird auf trockenen Wiesen ganz gut wirken, aber nur dann, wenn außerdem mit Phosphorsäure und Kali gedüngt wird."

Das ausgleichende Wirken von Leguminosen und Gräsern, daß die einen den Stickstoff, die andern dafür die Masse liefern, was man als Arbeitsteilung ansprechen könnte, vermag für den Augenblick wohl zu bestechen, wird aber in Wirklichkeit nur selten zutreffen. Dieses Gleichgewicht dauernd zu erhalten, ist nicht möglich. — Allzu zahlreich und häufig nehmen die Kleearten mit ihren breiten Blättern guten Gräsern den Raum, sie begünstigen das Gedeihen des Unkrauts durch ihren lückigen Wuchs; eine geschlossene Narbe ist nicht möglich und der Ertrag an Masse geht zurück und somit wird auch weniger Stickstoff geliefert. — So kommt Prof. Strecker zu dem Schluß (S. 187): „Eine Stickstoffdüngung auf mineralischen Böden kann auf die Dauer nicht entbehrt werden. Auf den Wiesen müssen die Gräser, die dadurch begünstigt werden, den Hauptbestand bilden. Die Erzeugung einer dichten Grasnarbe ist das Ziel einer guten Wiesenkultur." — Auch Prof. Nowacki urteilt auf Grund vielfacher Versuche:[2]) „Die Theorie ist nicht stichhaltig, daß die stickstoffsammelnden Kleepflanzen soviel Stickstoff an die zwischen ihnen wachsenden Gräser abgeben wie diese bedürfen. ... Es ist unwirtschaftlich, die Gräser, die in der Regel den Hauptbestand der Wiesen bilden, an Stickstoffhunger leiden zu lassen." — Beachtenswerte Wiesendüngungsversuche führte sodann Prof. Edler[3]) im Jahre 1902 aus mit folgendem Hauptresultate: Die Ertragssteigerung bei zahlreichen Versuchen betrugen pro Hektar im Durchschnitt bei:

Kainit	Thomasmehl	Kainit + Thomasmehl	Kainit + Thomasmehl + Salpeter
+ 393 kg	+ 687 kg	+ 1252 kg	+ 2022 kg
	Im Mittel betrug der Gewinn:		
+ 3,59 M	+ 5,87 M	+ 10,68 M	+ 28,54 M

„Eins zeigen", so führt er aus, „die Versuche deutlich: daß die Stickstoffdüngung der Wiesen neben der Kaliphosphatdüngung weit häufiger am Platze, d. h. rentabel ist, als man im allgemeinen annimmt!"

Am lehrreichsten und überzeugendsten scheinen jedoch die Versuche zu sein, welche Prof. Falke[4]) auf diesem Gebiete angestellt hat; folgender Auszug einer Rentabilitätsübersicht 3jähriger Versuche möge die Wichtigkeit der Stickstoffdüngung veranschaulichen:

---

[1]) Die Düngung der Wiesen und Weiden, Berlin, Paul Parey, 1904, S. 5.

[2]) Praktischer Kleegrasbau, 3. Aufl., Berlin, Paul Parey, 1909, S. 121 ff.

[3]) Weitz, Der Chilisalpeter als Düngemittel, Berlin, Paul Parey, 1905, S. 222.

[4]) Untersuchungen über den Einfluß der Düngung auf Wiesen und Weiden, Heft 1, Leipzig, C. Schmidt, 1904, S. 33.

Parzelle	Düngermenge in drei Jahren pro ha	Kosten der Düngung M	Gesamtmehrertrag der drei Jahre dz	Mehrwert des Gesamtertrages bei 5 M pro dz Heu M
II	300 kg Kali	49.50	10,47	+ 2,85
III	300 „ Kali	132,00	16,21	— 50,95
	231 „ Phosphorsäure .			
IV	300 „ Kali	150,00	21,66	— 41,70
	231 „ Phosphorsäure .			
	1500 „ Ätzkalk			
V	300 „ Kali	312,38	74,93	— 62,67
	231 „ Phosphorsäure .			
	146 „ Stickstoff . . .			
VI	300 „ Kali	235,27	70,38	+ 116,63
	146 „ Stickstoff . . .			
VII	300 „ Kali	142,39	61,68	+ 166,01
	73 „ Stickstoff . . .			
VIII	300 „ Kali	183,64	54,90	+ 110,86
	73 „ Stickstoff . . .			
	115 „ Phosphorsäure .			

Durch diese, wie zahlreiche weitere Versuche ist für ihn der Nachweis erbracht, daß eine Stickstoffdüngung keinesfalls entbehrlich ist. „Ich vermochte nachzuweisen, daß erst durch eine Chilisalpeterdüngung die in Anwendung gebrachte Kaliphosphatdüngung zur vollen Wirksamkeit gebracht wird, und daß dies ganz besonders in trockenen Jahren der Fall ist, so daß eine rechtzeitig gegebene Salpeterdüngung ein ziemlich sicherer Schutz gegen die verderbliche Wirkung trockener Perioden ist.“ — Ferner kommt auch Prof. Backhaus durch praktische Versuche zu dem Resultate, es müsse ganz besonders der Stickstoffdüngung für Wiesen und Kleegrasfelder eine größere Beachtung geschenkt werden als es zurzeit in der Praxis der Fall ist.[1])

Soviel steht jedenfalls fest, daß eine Stickstoffdüngung auf Wiesen unter gewissen Umständen vorteilhaft wirken kann; besonders gilt dies auf trockeneren Wiesen.

Von organischem Stickstoffdünger — der Kompost ist als Meliorationsmittel schon genannt — ist zunächst der Stallmist zu nennen. Seine Anwendung auf Wiesen wird im allgemeinen beschränkt sein; er gehört in erster Linie auf den Acker, wo er untergepflügt werden kann und daher besser verwertet wird als auf der Wiese. Wenn er auf einer Wiese dünn ausgebreitet wird, so fördert er die Bakterientätigkeit; gleichzeitig bewirkt er Schutz gegen Kälte und Verdunstung und somit oft eine zeitigere Ernte. Auf humusarmen Wiesen wird der Stallmist neben Kompost immerhin eine gewisse Bedeutung haben. — Etwas mehr kommt als flüssiger Dung die Jauche in Betracht. In dem erwähnten Versuche von Falke hat der Stick-

[1]) Weitz . . ., S. 198/199.

stoff der Jauche (VIII) ungefähr dieselbe Wirkung gehabt wie die gleiche Menge Salpeterstickstoff (V und VI). Zu warnen ist jedoch vor einer Jauchedüngung ohne gleichzeitige Mineralstoffgabe. Da ihr Kaligehalt gewöhnlich unzureichend ist — nach Wolff beträgt er 4,6 bis 5,5 % —, Phosphorsäure gänzlich fehlt, wächst unter dem Einflusse der reichen Stickstoffzufuhr ein übermäßig üppiges, wenig schmackhaftes Futter heran. Durch die erheblichen Transportkosten, die Stallmist sowohl wie Jauche zufolge ihres hohen Wassergehalts verursachen, sind diese beiden den mineralischen Stickstoffdüngemitteln unterlegen und zwar vornehmlich dem Chilisalpeter und schwefelsauren Ammoniak. Nach Versuchen Prof. Wagners[2]) beträgt der durchschnittliche Wirkungswert des Ammoniakstickstoffs „im Mittel der in der landwirtschaftlichen Praxis vorliegenden Verhältnisse 75 % vom Wirkungswert des Salpeterstickstoffs". — Im allgemeinen scheint die Anwendung des letzteren für Wiesen mehr in Betracht zu kommen. Da der Salpeterstickstoff schnell in tiefere Schichten dringt, wogegen der Ammoniakstickstoff zunächst in der Oberkrume bleibt, ist die Pflanze, um ihn sich nutzbar zu machen, genötigt, ihm nachzugehen; ihre Wurzel durchbricht also die Narbe und streckt sich mehr nach unten. Hierdurch verschafft sich die Pflanze ein größeres Nährstoffkapital, eingesenkt in feuchtere Bodenschichten vermag sie ferner trockenen Perioden wirksamer standzuhalten. Der Salpeter ist weiter ein basisch wirkendes Düngemittel; das bei der Assimilation überbleibende Natron hilft durch Abstumpfung der Säuren den Boden gesunden und lüften. Das schwefelsaure Ammoniak als saures Düngemittel kann dagegen den Säuregehalt nur vermehren. Als Kopfdüngung von weit geringerer Wirkung muß das schwefelsaure Ammoniak auch auf Wiesen gründlich geeggt werden. Die Salpeterdüngung wird am zweckmäßigsten im Frühjahr mit beginnender Vegetation zu geben sein, und zwar zu dieser Zeit etwa $^2/_3$, während der Rest nach dem ersten Schnitt zur Förderung der Grummetentwicklung ausgestreut wird. Die warmen Mittagsstunden sind nach Prof. Wagner am geeignetsten zur Salpeterdüngung. Beregnete oder betaute Pflanzen sollten nicht bestreut werden. — Auch Peruguano wird zur Stickstoffdüngung der Wiesen benutzt, doch kommt er in seiner Wirkung nicht den genannten Stickstoffmitteln gleich.

Auch Wässerungswiesen werden oft durch künstliche Düngung noch eine Ertragssteigerung erfahren; denn auch bei Rieselung herrscht das Gesetz des Minimums. Eingehende Untersuchungen von Wasser aller Art lassen Prof. König zu dem Schluß kommen, daß gewöhnliche Bach- und Flußwässer, die sich also aus dem Regen- und Bodensickerwasser zusammensetzen, gewöhnlich bestimmte, meistens ausreichende Mengen von Kalk, Kali und Stickstoff (in Form von Salpetersäure) enthalten. „Meistens fehlt es denselben aber an der nötigen Phosphorsäure, die nur spurenweise vom Wasser gelöst und, wenn vorhanden, von der Flora oder Fauna des Wassers aufgenommen wird. Aus dem Grunde hat man bei Rieselwiesen durchweg

[1]) Anwendung der künstlichen Düngemittel, 4. Aufl., Berlin, Paul Parey, 1908, S. 118.

nur Erfolg von einer Phosphorsäuredüngung“ (nach J. König). Dies haben die Rieselwiesen der Bockerhaide ihm insbesondere bestätigt. — Welchen Einfluß das Berieseln auf den Proteingehalt der Pflanzen auszuüben vermag, zeigt eine Untersuchung dreier aufeinander folgender Schnitte:[1])

Heu	I. Schnitt	II. Schnitt	III. Schnitt
	% Protein		
Vor der Berieselung . . .	10,8	—	—
Nach „ „ . . .	15,9	14,2	11,5

In dem Maße, als die stickstoffhaltigen Stoffe durch die Pflanzen aufgezehrt waren, sank der Proteingehalt.

Pflege und Ernte.

Eine Hauptmaßnahme hinsichtlich der Pflege der Wiesen scheint ihre gründliche Durchlüftung und zwar nicht nur durch Trockenlegung, sondern auch durch gehörige Bodenbearbeitung zu sein. Hier erweist sich das Eggen mit Wiesen- oder Tellereggen, ferner die Anwendung des Skarifikators, welcher die Narbe nicht zerreißt, sondern messerartig glatt durchschneidet, als sehr zweckmäßig. Auf Wiesen mit lockerem Boden wird zur Vermeidung von Frostschäden die Walze der Egge zu folgen haben. Die Wirkung des Eggens neben der der Düngung zeigt folgender Versuch von Prof. Anderegg:[2])

Parzelle I: nicht gedüngt und nicht geeggt . 377 kg Heu,
„ II: „ „ „ geeggt . . . 770 „ „
„ III: gedüngt und nicht geeggt . . . 833 „ „
„ IV: gedüngt und geeggt . . . . . 1563 „ „

Neben dieser Bearbeitung der Wiese wird besonders in der älteren Literatur der Auswahl guter Gräser eine hohe Bedeutung für die Ertragsfähigkeit und -steigerung einer Wiese beigelegt. — Dieses Moment darf von vornherein nicht überschätzt werden. Auch auf der Wiese herrscht der Kampf ums Dasein. Diejenigen Pflanzen, welche die günstigsten Lebensbedingungen finden, werden überwiegen und ungünstiger gestellte mehr und mehr verdrängen. Herrschen so auf einer Wiese saure, grobstengliche und grobblättrige Gräser vor, so ist das ein Zeichen, daß die Beschaffenheit der Wiese ihren Ansprüchen am meisten entspricht. Will man gute Gräser auf einer Wiese haben, so muß man ihre Ansprüche studieren und durch Regulierung der Wasserverhältnisse und durch geeignete Düngung befriedigen. Erst danach hat man guten Gräsern die Möglichkeit freudigen Wachstums geschaffen und eine Neuansaat genügend vorbereitet. — Hierbei wird man allerdings nur beste Gräser ansäen oder solche, die noch gut zu nennen und

[1]) Maercker, Fütterungslehre, Berlin, Paul Parey, 1902, S. 63.
[2]) Biedermanns Zentralblatt 1880, S. 693.

vermöge ihres raschen Wachstums geeignet sind, schlechte Gräser und Unkraut nicht aufkommen zu lassen und schon im ersten Jahre einen Ertrag zu gewähren; als solches ist besonders das italienische Raygras (Lolium italicum) zu nennen. Erstklassige Wiesengräser sind nach Prof. Dünkelberg[1])

1. Fuchsschwanz, Alopecurus pratensis,
2. französisches Raygras, Arrhenatherum elatius,
3. Wiesenschwingel, Festuca pratensis,
4. Gemeines Rispengras, Poa trivialis,
5. Wiesenrispengras, Poa pratensis,
6. Fioringras, Agrostis alba,
7 Timothygras, Phleum pratense.

Sie werden bei Neuansaat auf guten Stellen vor allem zu berücksichtigen sein. Damit jedoch bald zu Anfang eine dichte Grasnarbe erzielt wird, ist es nötig, mehrere Arten ins Auge zu fassen, ferner zwecks intensiver Bodenausnutzung Ober- und Untergräser und zur Erhöhung der Nährkraft des Heus einige Kleearten anzusäen. Strecker warnt davor, zu wenig Gräser zu verwenden. Er sagt: »In Wirklichkeit kommen diese mit wenig Arten hergestellten Neuanlagen dem Landwirt sehr teuer, weil es nicht möglich ist, mit wenigen Arten über eine bestimmte Grenze des dichten Bestandes hinauszukommen.« [2]) Die Kleearten sollten, da sie leicht einen lückigen Bestand hervorrufen, nicht mehr als 10 — 20 % des Bestandes eingeräumt erhalten. Aufstellungen von Samenmischungen sollen hier nicht wiedergegeben werden, da die möglichen Vorschläge zu zahlreich sein würden. Von weittragender Bedeutung könnte es werden, wenn die guten Gräser unserer Wiesen und Weiden durch züchterische Veredlung zu einer Qualitäts- und Quantitätssteigerung gebracht werden könnten.

Schließlich ist auch die in richtiger Weise vorgenommene Ernte ein wichtiges Mittel, der Wiese den höchsten Ertrag abzugewinnen. — Nur dem Zeitpunkt derselben sei ein kurzes Wort gewidmet. Der frühere Gebrauch, am Abend des 24 Juni (Johannistag) mit der Wiesenmahd zu beginnen, ist nicht allgemein als maßgebend anzusehen. Der Landwirt begeht jedoch oft den Fehler, zu spät zu mähen. Entweder will er die Besamung der Wiese möglichst begünstigen oder ihren Massenertag noch gesteigert sehen. Beide Absichten sind fehlerhaft. Bei der Selbstbesamung der Wiesen werden besonders die zu früh reifenden Pflanzen begünstigt, und andererseits ist der Zuwachs an Masse nach der Blüte nicht zugleich ein Gewinn an verwertbaren Futterstoffen. Am zweckmäßigsten wird daher mit der Ernte begonnen, wenn die Hauptgräser in das Stadium der vollen Blüte eintreten. Strecker empfiehlt, die Blüte des Wiesenschwingels, Festuca pratensis, als Kennzeichen für die richtige Zeit des ersten Wiesenschnittes zu benutzen. Je eher der erste Schnitt genommen wird, um so mehr Zeit hat das Grummet zum Gedeihen;

[1]) a. a. O., S. 25.

[2]) Strecker, Erkennen und Bestimmen der Wiesengräser, 5. Aufl., Berlin, Paul Parey, 1909, S. 167.

jeder Tag übermäßig langen Stehenlassens des ersten Schnittes vermindert die Grummetentwicklung in der wichtigen Vegetationsperiode.

Am Schluß dessen, was uns über die Behandlung der Wiesen zwecks Steigerung ihrer Erträge hervorzuheben nötig erschien, sei das Wort gegeben dem oftmals genannten Autor Prof. Dr. Strecker, welcher durch den unermüdlichen Hinweis auf die Bedeutung der Wiesen zum wesentlichen Teile dazu beigetragen hat, daß dieser Kultur mehr und mehr die ihr gebührende Wertschätzung zuteil wird. Da infolge der Einführung mannigfacher Neuheiten auf dem Gebiete des Acker- und Pflanzenbaues (Druckrolle, neuere Bodenbearbeitung, Untergrundpacker, Behäufelung des Getreides) sich insbesondere dem Ackerbau wiederum gesteigerte Aufmerksamkeit zuwenden werde, sei eine Vernachlässigung der Wiesen zu befürchten; dennoch seien die Erträge des Ackers nicht in solcher Weise steigerungsfähig wie die der Wiesen. „Wenn eine Kuh bei 50 dz Heuverbrauch 25 dz Milch jährlich gibt, so erzeugt 1 dz Heu 50 kg Milch. Bei dem bisherigen Durchschnittsertrag von 41 dz von dem Hektar enthält man daher 2050 kg Milch zu 0,10 M = 205,— M Ertrag; wenn die Wiesen aber auf den durchaus nicht unbescheidenen und zu erreichenden Durchschnittsertrag von 60 dz für das Hektar gebracht sind, 3000 kg Milch zu 0,10 M = 300,— M Ertrag, also von 1 ha ein Plus von 95 M. Diese Steigerung kann man auf der Wiese ganz gut erreichen. Es ist daher sehr wohl möglich, durch eine gute pflegliche Behandlung, von den Wiesen unseres deutschen Vaterlandes weit höhere Erträge im Werte vieler Millionen zu erzeugen; man sollte denn auch nicht versäumen, den Wiesen fortdauernd ebenso viele Beachtung zu schenken wie dem Ackerland! ... Da die Wiese jede auf sie verwandte Mühe und Arbeit weit besser lohnt als der Acker, darum vergesset der Wiese nicht!“ [1])

2. Die Weiden.

Nehmen die Wiesen nach der letzten statistischen Erhebung, für 1900, wie erwähnt, 11,0 % der landwirtschaftlich benutzten Fläche ein, so beträgt das Areal der **Weiden** mit insgesamt 2 706 710 ha nur 5,01 %. Davon sind nur 795 136 ha sogenannte „reiche“ Weiden, d. h. solche, welche nach der Schätzung jährlich durchschnittlich 15 dz Heu oder eine Kuhweide pro Hektar gewähren. — Von den verbleibenden 1 911 574 ha, den „geringeren Weiden und Hutungen“, welche bei der ersten Erhebung über Bodenbenutzung, 1873, zu dem Öd- und Unlande gerechnet wurden, werden 282 489 ha als zur Ausforstung geeignet bezeichnet. So wichtig die Rolle der Forsten, wie bereits gezeigt, in Deutschland ist, wird man doch mit aller Vorsicht zu einer weiteren Ausdehnung derselben schreiten und nur in speziellen Fällen sich dazu entschließen dürfen. Jedenfalls ist es als ein Zeichen erfreulichen Fortschrittes zu bezeichnen, daß von einer statistischen

[1]) Ill. Landw. Ztg., Berlin 1909, No. 78, S. 737.

Erhebung zur anderen der Umfang der reichen Weiden gestiegen ist, während der der geringeren Weiden und Hutungen geringer geworden ist:[1])

	Reiche Weiden ha	Geringere Weiden und Hutungen ha
1883	613 226	2 811 880
1893	748 708	2 125 328
1900	795 136	1 911 574

Innerhalb der reichen Weiden nehmen die klimatisch hierfür günstiger gelegenen Küsten und Gebirgsländer: Bayern, Oldenburg, Ostpreußen, Schleswig-Holstein, Hannover, Westfalen, Rheinland, allein 613 550 ha oder $^6/_7$ der Gesamtfläche in Anspruch:

	Reiche Weiden ha
Bayern	46 950
Oldenburg	70 990
Ostpreußen	63 970
Westpreußen	43 870
Schleswig-Holstein	125 420
Hannover	140 160
Westfalen	68 050
Rheinland	54 140
	613 550

Die geringeren Weiden und Hutungen finden sich da, wo das Land weder zum Acker- noch zum Wiesenbau geeignet ist; steile Hänge, abgelegene Flächen werden abgehütet ohne weitere Pflege, und bilden dann vielfach die geringsten Klassen der Weide. — Neben den extremen Weidedistrikten, den fetten Marsch- und Küsten- und nahrhaften Gebirgsweiden und den geringwertigen Hutungen, wird Weide dort angetroffen, wo das Wiesenareal gegenüber der Ackerfläche so groß ist, daß ein Teil desselben, um die Arbeit der Heuernte zu vermindern, als Weide genutzt wird, ferner dort, wo Landstriche zum Ackerbau zu naß, zur Wiesennutzung nicht immer feucht genug sind. — Aus dieser allgemeinen Einteilung lassen sich bereits Schlüsse ziehen in bezug auf die Behandlung und Pflege, die den Weiden zuteil wird: im allgemeinen wird den besseren Weiden auch eine größere Sorgfalt zugewendet, die sich oft bei den geringeren nicht lohnt. Die reichen Weiden werden jedoch bereits durch die häufigen Niederschläge, den relativ hohen Feuchtigkeitsgehalt der Luft, durch einen nährstoffreichen Boden weitgehend unterstützt; aber auch bei ihnen wird durch eine Düngung meist noch eine weitere Ertragssteigerung bewirkt. Die anderen Weideflächen entbehren hingegen der nötigen hinreichenden Pflege; besonders in früherer Zeit wurde die Weide ganz allgemein mindestens so stiefmütterlich behandelt wie die Wiese. Besonders war dies bei den Gemeindeweiden der

[1]) Vierteljahrshefte zur Statistik des Deutschen Reichs, 1902, III, S. 25 ff.

Fall. Eine anschauliche Darstellung ihrer unüberlegten Ausbeutung gibt uns aus dem Jahre 1764 Johann Christoph Bernhard[1]); er sagt: „Der schlechte Nutzen der Gemeindeweide ist daraus zu ersehen, weil im Frühjahr, sobald der Schnee hinweg, die Hirten mit ihrem ausgehungerten Vieh darauf erscheinen. Da dann bald Pferde, bald Rindvieh, bald Ziegen, Schafe, ja gar Schweine und Gänse darauf kommen und einander das wenig hervorkeimende Gras entweder von dem Maul wegfressen oder zertreten und verunreinigen. Ein jeder Hirt befürchtet nicht allein, daß der andere die öffentliche Weide mehr genießen möchte als er; sondern er scheint sogar die Furcht zu haben, es möchte etwa ein Hälmchen Gras Zeit und Raum gewinnen, hervorzuwachsen. Er will es also lieber gleich in der Geburt ersticken." — Gegen diese traurigen Zustände ist vor allem auch Albrecht Thaer später aufgetreten;[2]) man begann allmählich, die Gemeindeweiden auf die Interessenten zu verteilen, wodurch ihnen etwas aufmerksamere Pflege zuteil wurde. — Wurden so die Übelstände der Gemeindeweiden erkannt und allmählich behoben, so blieb zunächst noch eine bessere Pflege der Weide auf einige bestimmt Distrikte begrenzt. Die Fruchtwechselwirtschaft lenkte die Aufmersamkeit auf sich, sowie der lohnende Getreidebau. Die Vernachlässigung der Pflege der Weide läßt sich bis in die letzte Zeit hinein verfolgen. Hier scheint sich nunmehr allerdings ein allmählicher Umschwung zu vollziehen. Wie die zufolge der bereits erwähnten Momente aufstrebende Viehhaltung sich schon der Wiese erinnerte, so lenkt die steigende Viehzucht ihre Aufmerksamkeit neuerdings noch mehr der Weide zu. — Anregung und Belebung verliehen diesem Gedanken die umfangreichen Studien und Versuche von Prof. Falke, ferner die Erfahrungen und Mitteilungen von Prof. v. Strebel-Hohenheim, der Schweizer Professoren Stebler und Schröter, die Schriften von Ökonomierat Hoesch und Prof. Dr. Dünkelberg u. a. m. — Überzeugt davon, daß der steigenden Viehhaltung eine ausgedehntere Züchtung edlen Materials entsprechen müsse, wiesen sie eindringlich auf die Bedeutung der Weiden hin; nur auf ihnen sei konstante Hochzucht möglich. Jeder einsichtige und erfahrene Landwirt gibt die Tatsache zu, daß eine nur im Stall gehaltene Viehherde nach zwei bis drei Generationen unbedingt einer Wiederauffrischung des Blutes durch Import von Weidevieh bedarf, falls sie dauernd züchterisch leistungsfähig bleiben soll. — Die nachteiligen Wirkungen der Stallaufzucht durch den Mangel an guter Luft, an Licht und Bewegung machen dies erklärlich; dies soll hier nicht näher ausgeführt werden. — Nicht ganz so zutage liegt es, welche Lücken ein in fast jedem Viehstall anzutreffender Feind, die Tuberkulose, die Geißel unserer Viehherden, in die Reihen des Viehstandes reißt; dies zeigen deutlich die Berichte der Schlacht-

[1]) Vollständige Abhandlung vom Wiesenbau, Frankfurt u. Leipzig, Mezer & Co., 1764, S. 17.

[2]) Grundsätze der rationellen Landwirtschaft, 3. Bd., 6. Aufl., Berlin, G. Reimer, 1868, S. 282.

viehversicherungen. Nach Prof. Falke[1]) hatte die staatliche Schlachtviehversicherung im Königreich Sachsen bei den weiblichen Rindern im Jahre 1905 40,65 % aller Entschädigungen zu gewähren für Beanstandungen infolge von Tuberkulose; nach dem Geschäftsbericht der Altenburger Viehversicherungs-Gesellschaft wurden von 100 Beanstandungen bei Kühen und Kälbern sogar 83,40 durch Tuberkulose veranlaßt! Mit allen Kräften kämpft die Veterinärwissenschaft gegen diesen Feind und es beginnen sich auch Erfolge einzustellen. Der beste Schutz aber gegen Tuberkulose, wie gegen jede Krankheit bietet die Prophylaxe, das Vorbeugen; dieses Mittel gibt dem Tierzüchter der Weidegang an die Hand. Die frische, reine Luft ist auch imstande, schwache und kranke Lungen zu gesunden und zu stärken. — Ist es doch im allgemeinen unrentabel, ungesunde Tiere — und solche finden sich im Stalle in weit größerem Prozentsatz als auf der Weide — heranzuziehen. Die hierbei getriebene Platz- und Futterverschwendung verzehrt oft den Gewinn, welchen mehrere gesunde Tiere einbringen. Mangelnde Gesundheit des Viehs schädigt jedoch nicht nur den Besitzer, sondern bedeutet auch für die Volksernährung und somit das Nationalvermögen eine erhebliche Schmälerung. Auf Grund der Schlachtvieh- und Fleischbeschau, bei welcher das beanstandete Fleisch als ganz untauglich, bedingt tauglich oder im Nahrungs- und Genußwert erheblich herabgesetzt unterschieden wird, bewertete der Vorsitzende des Deutschen Landwirtschaftsrates, Graf Schwerin-Loewitz, diesen Verlust für das Jahr 1905 mit der Summe von 60 000 000 M, einer ganz außerordentlich hohen Ziffer.[2]) Diesen Schädigungen kann auf die erfolgreichste Weise der Weidegang entgegenwirken.

Des ferneren bietet eine gute Weide ein gutes Futter, welches, wie wohl behauptet werden kann, von unübertrefflichem Werte ist. Die Tiere genießen im frischen Gras, wie Prof. Dünkelberg[3]) hervorhebt, „mit seinem Vegetationswasser verbundenes (was durch Tränken nicht beliebig zu ersetzen ist) lebendes Eiweiß (anstatt unmittelbar nicht assimilierbarem), während sie im älteren und besonders im Trockenfutter abgestorbenes Eiweiß aufnehmen, das erst durch die tierische Spannkraft der Verdauung wieder in lebendes Eiweiß umgewandelt werden muß, weshalb das auf der Weide frisch entnommene Gras von höherem Futterwerte ist". Dieselbe Ansicht äußert mit fast denselben Worten auch der holsteinische Hofbesitzer O. Ehlers[4]). — Die Eiweißnahrung ist auf guten Weiden in besonders großer Menge vorhanden, so daß ein enges Verhältnis der stickstoffhaltigen und stickstofffreien Stoffe zustande kommt. Dies hängt damit zusammen, daß die Weidepflanzen in einem jüngeren Stadium vom Vieh aufgenommen

[1]) Falke. Die Dauerweiden, Bedeutung, Anlage und Betrieb derselben, Hannover, Schaper, 1907, S. 17 ff.

[2]) a. a. O., S. 15.

[3]) Die Grasweide, ihre Ansaat, Pflege und Nutzung, Berlin, Paul Parey, 1905, S. 47.

[4]) Die Bedeutung der Weiden für die deutsche Viehzucht, ihre Anlage, Pflege und Nutzung. Berlin, Paul Parey, 1906, S. 9.

werden; so kann man auf ihnen Jungvieh, Milch-, selbst Mastvieh ohne die Beigabe eiweißreicher Kraftfuttermittel mit Erfolg ernähren. Die hierdurch bedingte geringere Abhängigkeit von den ausländischen Futterstoffen kann nicht hoch genug bewertet werden. — Für das Tier selbst ist diese halbjährige Fütterung ohne Kraftfutter auch von großem Vorteil; der sonst leicht zur Erschlaffung neigende Verdauungsapparat erhält frische Spannkraft und erwünschte Arbeitsgelegenheit. — Das Weidefutter bietet sodann außer dem Kraftfuttermittelersatz neben dem Grünfutter die einzige Möglichkeit, dem Tiere die anorganischen Nährstoffe in dem zweckmäßigsten Verhältnis zuzuführen, deren Mangel die bekannten Folgen, Lecksucht, Rachitis usw. hervorvorruft. — Zu diesen hygienischen Vorteilen des Weideganges gesellt sich noch ein bedeutungsvoller betriebstechnischer: der Weidebetrieb bewirkt vielfach bessere Arbeitsverteilung. In Zeiten der drängendsten Arbeit, während der Ernte, braucht kein Gespann und keine Hand für die Futterherbeischaffung verwendet zu werden; zur Zeit ruhender oder geringer Ackerarbeit, im Winter dagegen, bietet die Pflege des Viehes, die Behandlung des erzeugten Düngers, erwünschte Arbeit. Für den Betriebsleiter selbst bedeutet die Entsendung des Viehs auf die Weide eine Erleichterung seiner Dispositionen in der wichtigsten Jahreszeit.

Aus dem bisher Gesagten dürfte hervorgehen, wie wichtig es für jeden Landwirt, Viehzüchter, Viehhalter, ja für jeden Freund und Förderer der deutschen Viehzucht ist, die Bedingungen des Weidebetriebs näher zu kennen und zu untersuchen, ob er auf weitere Gebiete anwendbar bezw. am betreffenden Orte durchführbar ist. Die Ansichten werden hier, wie auf jedem noch wenig beackerten Gebiete auseinandergehen und noch der Begründung und weiteren Prüfung bedürfen.

Zuvor wird jedoch mit Rücksicht auf das Ziel dieser Arbeit die Frage eine Antwort erfordern, wie es mit der Ertragsfähigkeit der Weiden im allgemeinen steht, ob eine bestimmte Weidefläche imstande ist, die gleiche Menge Futters zu liefern oder richtiger gleichviel Vieh zu ernähren wie z. B. die Wiese, wenn auch ein einwandfreier Vergleich nicht ohne weiteres möglich ist. — Über Weideerträge kann man Aufklärung nur auf indirektem Wege finden. Das von Dr. H. Weiske in Proskau mehrmals durchgeführte künstliche Abrupfen des Weidegrases bis auf eine einzöllige Stoppel, „um so den Weidegang möglichst nachzuahmen“,[1]) worauf die gewonnene Menge mit der auf gleich großer Fläche und unter gleichen sonstigen Bedingungen erzielten Mähegrasernte verglichen wurde, ist wegen der Unvergleichbarkeit der Produkte nicht beweisend. — Es kann daher nur aus der gewonnenen Milch oder aus der Lebendgewichtszunahme auf das hierzu verwendete Futterquantum durch Vergleich mit einer ein ähnliches Resultat ergebenden bestimmten Heumenge geschlossen werden. — Dr. Delius[2])

[1]) Beiträge z. Frage über Weidewirtschaft u. Stallfütterung, Breslau, G. Korn, 1871, S. 8.

[2]) Die Kultur der Wiesen- und Grasweiden, Halle, Buchhandlung des Waisenhauses, 1874, S. 61.

rechnet z. B. folgendermaßen: „Es kommen Weiden vor, auf denen die Kühe im Durchschnitt des Sommers täglich 13 Quart und mehr Milch geben, wofür sich nach anderen Beobachtungen der Futterverbrauch der 1200 Pfd. schweren Kühe auf täglich 50 Pfd. Heu (an Wertsäquivalent) stellt. Da nun einer Kuh $1^1/_2$—2 Mrg. Weide zugeteilt wird, und solche drei Monate das volle Futter, weitere drei Monate das halbe Futter darauf findet, was in Summa 68 Ztr. (135 . 0,50) beträgt, so erhellt, daß auf $1^1/_2$ Mrg. Weide pro Morgen 45 Ztr. Heuwert produziert wird. Das wäre dann wenig Unterschied gegen die beste Mähewiese.“ Dieser vergleichenden Berechnung, welche einen recht bedeutenden Weideertrag ergibt, müssen allerdings sehr günstige Weideverhältnisse zugrunde gelegen haben; außerdem sind 25 kg Heu für 600 kg Lebendgewicht eine etwas reichliche Gabe. — Nicht so hohe Resultate hatte Prof. Dr. v. Strebel bei seinen Untersuchungen württembergischer Weiden.[1]) Er vergleicht 11 Jungviehweiden miteinander. Nach Berechnung des während der Weidezeit pro Hektar erzeugten Lebendgewichtes rechnet er diese Summe, indem er für 100 erzeugte Kilogramm Körpergewicht einen Geldwert von 80 M annimmt, in Bargeld um. Wiewohl er bei Berechnung der Gewichtszunahme nicht das absolute Anfangsgewicht, sondern das mittlere Gewicht aus An- und Abtrieb zugrunde legt — „es scheint das (nach ihm, bei Jungvieh) des zunehmenden Futterbedarfs wegen richtiger zu sein“ —, ergibt sich ihm im Mittel der 11 Weidebetriebe für das kühle, regnerische und dem Weidegange nicht sonderlich günstige Jahr 1906 pro Hektar ein Geldrohertrag von 171,80 M, entsprechend einem Heuertrage von rund 43 dz à 4 M. Bleibt dieses Ergebnis um die Hälfte hinter dem von Delius errechneten zurück, so sei zunächst daran erinnert, daß für die Jahre 1904—1908 als Durchschnittsertrag der deutschen Wiesen 43,15 dz, für 1899—1907 nur 41,7 dz Heu ermittelt wurden, so daß diese Weiden recht wohl einen Vergleich mit der Wiese aushalten. Während ferner Dr. Delius beste Weiden im Auge hatte — rechnet man doch in Ostfriesland bei Weiden bester Klasse für Milch- und Mastkühe 0,35 bis 0,45 ha —, sind einige der von Prof. v. Strebel herangezogenen auf „armem, magerem Boden“, teils „auf magerem, Stubensandsteinboden“ angelegt, auf dem der gefundene Ertrag als noch sehr hochanzusehen ist. Übrigens ist uns nicht ersichtlich, weshalb bei einem Vergleich des Weide- mit dem Wiesenertrage nicht die absolute Gewichtszunahme als Ausgangspunkt diente, da auch von dem Heuertrage der Wiesen pro Hektar nichts für das Wachstum der Tiere bei Stallfütterung in Abzug kam; außerdem folgt größerer Futterbedarf erst zunehmendem Körperwachstum und dieses stellt gerade bei Jungvieh, ungeachtet der gesteigerten Düngerproduktion, den erhöhten Wert dar. — Maßgeblicher scheinen daher die Zusammenstellungen von Dr. Weber-Bremen[2]) zu sein, welche sich auf einige Raygrasweiden der deutschen Nordseemarschen beziehen. Danach erzeugen diese Weiden im Durchschnitt

[1]) Die Jungviehweiden, Stuttgart, E. Ulmer, 1908, S. 63.

[2]) Der Fleisch-, Milch- und Futterertrag einiger Dauerweiden, Verlag der D. L.-G., Berlin 1905, S. 15.

bei Fett- und Milchvieh auf 1 ha in der ganzen Weidezeit soviel Futter, daß damit 254,5 t Lebendgewicht einen Tag lang produktiv ernährt werden könnten. Da Weber einen Bedarf von 30 kg Weideheu pro Tag und 1000 kg Lebendgewicht voraussetzt, würde dies einen mittleren Weideheuertrag von 7635 kg oder rund 76 dz pro Hektar bedeuten. Dies ist also ein wesentlich günstigeres Resultat.

Auch Falke[1]) beschäftigt sich mit der Feststellung der Weideerträge. Um einen Maßstab zu gewinnen, mit welchem neben der für die Lebendgewichtszunahme bezw. Milchleistung gebotenen Futtermenge auch das zur reinen Ernährung an sich (als Erhaltungsfutter) gelieferte Futterquantum gemessen werden könne, bedient er sich sogenannter Weidetagseinheiten; eine solche bezeichnet nach ihm „diejenige Menge Futter, welche 100 kg Lebendgewicht in 24 Stunden auf einer Weide aufnehmen, so daß ein in Weidetagseinheiten ausgedrückter Ertrag einer Weide diejenige Anzahl von Tagen angibt, über die 100 kg Lebendgewicht produktiv ernährt werden konnten". Das beim Auftrieb der Tiere festgestellte Gewicht gibt nach Falke die Grundlage, das Produkt der Zahl der Weidetagseinheiten mit der pro Hektar während der Weidezeit erzielten Gewichtszunahme ergibt die „Weideleistung", den annähernden Ausdruck der absoluten Leistungsfähigkeit einer Weidefläche. Um vergleichbare Werte für Weidetagseinheit sowohl, wie für die Lebendgewichtszunahme zu erhalten — „für die Weideleistung läßt sich ein Geldwert nicht gut einsetzen" — berechnet Falke die Kosten, welche die gleiche Leistung, also die Fütterung von 100 kg Lebendgewicht, bei Stallhaltung verursachen würde.[2]) Der Wert des Weideertrages stellt sich besonders hoch bei starker Besetzung der Weide ohne besondere Rücksicht auf die Gewichtszunahme, bei Feststellung des Ertrages nach Lebendgewichtszunahme jedoch mehr bei geringerer Besetzung der Koppel (auch Falke beziffert den Doppelzentner Zunahme mit 80 M). Daher erhält man nach meiner Ansicht ein getreueres Bild des Ertrags, wenn aus beiden Resultaten der Durchschnitt genommen wird. — Zur weiteren Aufklärung sollen hier von vier Weideversuchen Falkes bei verschiedener Düngung (ungedüngt, Kaliphosphat-, Kaliphosphatsalpeterdüngung) die Erträge der ungedüngten und die vollgedüngten Parzellen angeführt werden (S. 252). Von 4 ungedüngten Parzellen hatte im Mittel der Weideertrag nach Weidetagseinheiten einen Wert von 259,7 M, nach Lebendgewichtszunahme von 311,6 M pro Hektar. Hiervon wieder das Mittel genommen, ergibt bei einem Heupreise von 4 M pro Doppelzentner: einen Ertrag von 71,4 dz pro Hektar; bei den vollgedüngten Parzellen dagegen einen solchen von 123 dz pro

[1]) Dauerweiden . . ., S. 247.

[2]) Mit Rücksicht auf die von Jul. Kühn aufgestellte Fütterungsnorm für wachsendes Jungvieh (für 1000 kg Lebendgewicht: 1,9 kg Eiweiß, 0,55 kg Fett, 13 kg stickstofffreie Extraktstoffe), welche im ganzen 25,72 Nährstoffeinheiten enthält, kostet im Wiesenheu (1 dz à 4 M), eine solche Nährstoffeinheit, 5,5 Pf., sämtliche 25,72 Einheiten also 141,5 Pf. für 1000 kg Lebendgewicht. Für 100 kg Lebendgewicht (Weidetageinheit) also 14,15 Pf. Nach Prof. Kellners Normen würde die Weidetagseinheit auf 15,87 Pf. kommen.

Hektar. Solche Ertäge lassen die Weide bei richtiger Behandlung als eine sehr intensive Betriebsart erscheinen.

Vor allem ist es nun nötig, die Bedingungen, unter denen eine Weide sich günstig entwickeln kann, genau zu kennen und zu studieren. — Auf Grund der Untersuchungen Falkes und anderer Forscher, ringt sich mehr und mehr die Ansicht durch, einmal, daß der Weidebetrieb noch mit Erfolg durchführbar ist in manchen Gegenden unseres Vaterlandes, in denen man ihn bislang nicht mehr für aussichtsvoll hielt, sodann, daß die bestehenden Weidedistrikte selbst wesentlich höhere Erträge herzugeben vermögen als bisher. — So stellt auch Ehlers die Behauptung auf, „daß es auch im Kontinentalklima Deutschlands möglich ist, gute mehrjährige und Dauerweiden anzulegen, wenn nur die nötige Sorgfalt auf die Vorbereitung des Bodens, die passende Auswahl der Samenmischung und die regelmäßige Düngung der Weiden verwendet würde".

Die Frage, ob Dauer- oder Wechselweide, d. h. wechselnde Benutzung derselben Fläche als Weide- und Ackerland, anzuwenden sei, findet verschiedene Beantwortung, wird auch oft, besonders in der älteren Literatur, offen gelassen. Dr. Delius[1]) kommt zu dem Schlusse, daß nur die Abnahme des Ertrags ein stichhaltiger Grund für den Umbruch einer Weide sein könne, der sich allerdings zuweilen auf schwerem Boden einstelle, wenn dieser durch den Tritt der Weidetiere so dicht und fest geworden sei, daß gute Gräser nicht mehr zu gedeihen vermöchten. — Dagegen spricht Falke lebhaft für Dauerweide. Die Wechselweide sei nur bei weniger intensiv betriebener Futterwirtschaft noch am Platze; denn der auf einer bestimmten Fläche erzielbare höchste Futterertrag könne durch sie nicht erreicht werden. Da das erste Jahr, sehr oft auch der erste Schnitt des zweiten, der Heugewinnung dient, ist man bedacht, viel Klee zu erhalten. Dieser läßt in den folgenden Jahren im Ertrage nach und liefert auch an sich nicht die Masse, welche gute Gräser geben. Lückenhafter Bestand begünstigt Unkrautwachstum; um völliges Ausdörren der kahlen Stellen zu vermeiden, kann erst bei ziemlicher Höhe des Kleegrasbestandes geweidet werden, es wird viel zertreten. Das überhandnehmende Unkraut zwingt oft schon nach dem dritten Jahre zur Reinigung durch Brache. Gewinnt dadurch auch die nachfolgende Feldfrucht, „so ist ein voller Weideertrag nicht erzielt worden". Schließlich lassen die Anlagekosten zu dauernder Weide raten; würde man, wie bei einer Wechselweide, schon nach 2 bis 3 Jahren der Beweidung zum Umbruch schreiten, so müßten die Kosten der Ansaat in dieser kurzen Zeit abgeschrieben sein" (S. 60). Die zur erfolgreichsten Ausnutzung der Weide erforderliche Einfriedigung würde mehrere Jahre nutzlos werden und bei mancher Feldbearbeitung recht hindernd wirken. — Diese Frage ist wohl dahin zusammenzufasssen, daß, wo die für Weidebetrieb besonders günstigen Bedingungen vorhanden sind, die Dauerweide vorzuziehen ist, also die von Falke angeführten Punkte maßgebend sind.

[1]) a. a. O., S. 121.

Betrachten wir nun die Wachstumsbedingungen der Weiden, so sind von den klimatischen, das Pflanzenwachstum im allgemeinen beeinflussenden Faktoren als: Temperatur, Grad der Belichtung, chemische Intensität des Lichtes, Feuchtigkeitsgehalt der Luft, Niederschläge, Windströmungen, elektrische Entladungen, Atmosphärendruck, Atmosphärilien u. a. für das Gedeihen der Weide allein von besonderer Bedeutung: Die Niederschlagsmengen, die Luftfeuchtigkeit und die Bewölkung. — Den Einfluß dieser drei Faktoren will Falke jedoch nicht zu hoch angeschlagen wissen; die Ansicht, daß Dauerweiden nur in den hierdurch begünstigten Gebirgs- und Küstenländern zu gedeihen vermögen, kann nach ihm nicht aufrecht erhalten werden. Näher eingehend auf die jährlichen Niederschlagsmengen findet er in ganz Deutschland sechs Abstufungen; von der gesamten Fläche gehören:

zur Stufe unter	500 mm	5 %,	zur Stufe unter 700—800 mm 15 %,
„ „	„ 500—600 „	40 „	„ „ „ 800—1000 „ 5 „
„ „	„ 600—700 „	30 „	„ „ über 1000 „ 5 „

„70 % der Oberfläche erhalten demnach jährlich Niederschläge von 500—700 mm.“ Im Mittel kommen auf die landwirtschaftlich benutzte Fläche in Deutschland jährlich 600 mm Niederschläge. Hiervon zeigt der Osten im allgemeinen eine Abweichung nach unten, der Westen eine solche nach oben. Von maßgebender Bedeutung ist aber nach Falke die Menge der während der Hauptvegetationszeit Mai—September erfolgenden Niederschläge. So fallen in den sechs Sommermonaten im norddeutschen Flachlande 55—60 %, also beträchtlich über die Hälfte der jährlichen Niederschläge. Ferner sieht er es als sehr wichtig an, daß dort die Niederschläge häufiger und langsamer, als sogenannte Landregen, herniederkämen und daher viel wirksamer seien als die wasserreichen Güsse im Berg- und Gebirgslande, welche schnell wieder verlaufen; drei Viertel aller Regenfälle des norddeutschen Flachlandes haben eine Niederschlagsmenge nur bis zu 5 mm.

Auf die große Bedeutung der Niederschlagshöhe in der Hauptvegetationszeit hat Prof. Wohltmann seit langem nachdrücklich hingewiesen. Halle, der Mittelpunkt der provinz-sächsischen Landwirtschaft, erhält durchschnittlich nach 35jährigen Beobachtungen jährlich nur 490 mm Niederschläge. Unsere landwirtschaftlichen Kulturpflanzen würden darum nach Wohltmann hier bei weitem nicht so günstig gedeihen können, wenn nicht in den für ihr Wachstum wichtigsten vier Monaten Mai, Juni, Juli, August hiervon 236 mm, das sind 49 % der Gesamtniederschläge, zu verzeichnen wären. In dem Bestreben, den Landwirt über die Klimaverhältnisse des Landes zu orientieren, konstruierte Wohltmann schon 1891 eine Karte, „welche in Deutschland 10 verschiedene Klimaregionen oder Klimakreise mit verschiedenen Unterkreisen erkennen läßt“.[1]) Charakterisiert sind diese Kreise durch die meteorologischen Angaben von je zwei bis drei typischen Stationen. Auf seine Anregung und in seinem Sinne weiter aus-

[1]) Landwirtschaftl. Tierzucht, Die Klimakreise Deutschlands, 1891, No. 34, S. 482.

gebaut hat diese Karte Dr. P. Thiele[1]). Besonders gestatten die ausgearbeiteten Tabellen instruktive Vergleiche der verschiedenen Klimagebiete Deutschlands miteinander. Während z. B. der jährliche Niederschlagsmengenunterschied zwischen dem nördlichen Küstenkreis (Aurich, Stade, Schleswig), der sich durch viele und reiche ständige Weiden auszeichnet, und dem vorpommerschen Küstenkreis (Mecklenburg-Strelitz, Stralsund) 220 mm beträgt, macht der Unterschied der Niederschlagshöhen dieser beiden Kreise während der Monate Mai, Juni, Juli, August, September nur 87 mm (358 — 271) aus, was nach Falke die Dauerweide nicht mehr unmöglich machen kann. Ziehe man ferner in Betracht, daß nach den Untersuchungen E. Wollnys der Wasserbedarf des Getreides in der Periode des Schossens weitaus am größten ist, richtig behandelte Weidepflanzen aber höchstens bis zum Anfangsstadium dieses Zustandes gelangen dürfen, so sei ein Regenfall von 270 bis 300 mm in den fünf Monaten Mai—September für das Gelingen einer Weide bei günstigen Boden- und Grundwasserverhältnissen ausreichend. — Unter Berücksichtigung des Umstandes, daß in den sechs Sommermonaten 55 bis 65 % der jährlichen Regenmenge beobachtet sind, wären es für diese fünf Monate im Mittel 50 %, so daß für das ganze Jahr 540—600 mm zu erfolgreichem Weidebetriebe genügten. Die Unterschiede der Luftfeuchtigkeit und der Bewölkung seien nicht so erheblich, daß hierdurch eine Weideanlage wesentlich beeinflußt werden könnte. Nach Ansicht Hellriegels übt die Änderung der Verdunstungsgröße keinen Einfluß aus „auf die physiologischen Funktionen der Pflanzen . . ., solange die Bodenfeuchtigkeit innerhalb normaler und günstiger Grenzen gehalten wird".[2])

Erhellt hieraus, daß demnach Deutschlands Weideareal vielfach eine wesentliche Ausdehnung erfahren kann, so wird, wenigstens in den Grenzgebieten, eine vorsichtige Zurückhaltung für einige Zeit zum mindesten nicht von Schaden sein; denn es mag doch darauf hingewiesen sein, daß nach früherer Anschauung auf Grund vieler Studien im allgemeinen 770 mm jährlicher und etwa 390 mm Mai — September-Niederschläge als Voraussetzung günstigen Weidebetriebs galten. — Hinsichtlich der Temperatur ist zu sagen, daß die Gräser im allgemeinen eine ziemliche Widerstandskraft gegen Kälte besitzen; ein Beispiel hierfür geben die im rauhen Gebirgswinter oft schneefreien, gleichwohl sich behauptenden Alpweiden.

Es mag nicht geleugnet werden und ist auch nicht unwahrscheinlich, daß in einigen Klimagebieten infolge ungünstiger Verhältnisse Mißerfolge eintreten können; doch sollten diese wiederum für die allgemeine Beurteilung der Durchführbarkeit des Weidebetriebes in den betreffenden Kreisen nicht als maßgebend betrachtet werden. Jedenfalls dürfte es geboten sein, vor einer größeren Anlage von Weiden die Ergebnisse der Unter-

---

[1]) Deutschlands landwirtschaftliche Klimatographie, Bonn, Cohen, 1895.

[2]) Beiträge zu den naturwissenschaftl. Grundlagen des Ackerbaues, Braunschweig, Vieweg & Sohn, 1883, S. 501.

suchungen über das lokale Klima[1]) zu prüfen und erst auf Grund ihrer eingehenden Kenntnis zu einer Weideanlage die entsprechende Stellung zu nehmen. — Recht geringe Bedeutung spricht dem Klima für das Gedeihen der Wiesen und Weiden Dr. Brüne zu,[2]) indem er äußert: »Unter den für das Gedeihen der Wiesen und Weiden im allgemeinen maßgebenden Faktoren ist dem Einfluß des Klimas in den weitaus größten Teilen Deutschlands keinesfalls, weder nach der positiven, noch nach der negativen Seite eine entscheidende Stelle einzuräumen.« Von ausschlaggebender Bedeutung ist seiner Ansicht nach die Nutzbarmachung des Grundwasserreservoirs. Allerdings käme dort, wo dieses versagt, den Niederschlägen ..... höhere Bedeutung zu.

Hierzu ist zu sagen, daß von Dr. Brüne der Begriff Klima zu eng gefaßt ist, insofern darunter nur die Niederschläge während der Vegetationszeit verstanden werden. Vielmehr rechnen hierzu auch alle Niederschläge während der übrigen Zeit; diese machen in der Hauptsache den Grundwasserstand aus, dessen Höhe wiederum von der Durchlässigkeit der Ackerkrume und des Untergrundes, sowie von der Hängigkeit des Terrains abhängt. — Klima und Grundwasser sind somit nicht in Gegensatz zu stellen: Letzteres und die sommerlichen Niederschläge treten vielmehr oft in Wechselwirkung und ergänzen einander.

Weniger hoch sind nach allgemeiner Beobachtung die Ansprüche, welche die Weide an den Boden stellt. Ja, sie ist bei genügenden Niederschlägen imstande, Terrain auszunutzen, welches kaum andere Kulturpflanzen tragen würde. So äußert Häfener[3]): „Wo der Boden felsig oder steinig, steil gelegen oder flachgründig ist und nicht bewässert, oder des rauhen Klimas wegen Fruchtbau nicht exerziert werden kann; in Wirtschaften, welche im Verhältnis zum Ackerbau ein dem Pfluge unzugängliches, zu großes Wiesenareal besitzen usw. können oft viele Flächen vorteilhafter als Weiden, denn als eigentliche Mähewiesen benutzt werden.“ — Hierher gehören nach Falke auch Schläge, welche Schwierigkeiten bei der Ackerbestellung machen, durch übermäßige Feuchtigkeit, hängige Lage, zu große Entfernung vom Hofe u. a. m. und dadurch selten volle Ernten bringen. „Als Dauerweide genutzt, erweisen sie sich aber noch ertragreich.“[4]) Auch Heideböden können, wie noch gezeigt werden soll, eine gute Weide tragen. — Da die Gräser als Büschelwurzler ihre Wurzeln nicht tief in den Boden hineinstrecken, anderseits zufolge ihres dichten Standes und ihres weit verzweigten Wurzel- und Blattsystems eine entsprechende Menge Nährstoffe aufzunehmen vermögen, muß jedoch immerhin der Boden ein gewisses Nähr-

[1]) Für manche östliche Gegenden können Falkes Versuche, soweit sie in dem wesentlich niederschlagsreicheren Königreich Sachsen durchgeführt wurden, nicht maßgeblich sein.

[2]) Studien über den Einfluß des Klimas auf das Gedeihen von Moorwiesen und -Weiden, Berlin, Paul Parey, 1907, S. 17.

[3]) Häfener, Der Wiesenbau in seinem ganzen Umfange, Stuttgart, Mäcken, 1867, S. 436.

[4]) Wiesen und Weiden, Hannover, Jänicke, 1908, S. 84.

stoffkapital aufweisen, oder man wird es ihm zuführen müssen. — Wichtig ist im Boden ferner eine genügende wasserhaltende Kraft, die die Feuchtigkeit länger zurückhält. Hiernach sind Ton-, Lehm-, Humus-, Moor- und anmoorige, ferner Sandböden, die durch genügend hohen Grundwasserstand frisch sind, zur Weideanlage geeignet. Nährstoffreichtum und günstige physikalische Beschaffenheit des Bodens begünstigen nach Werner sehr die schnelle Bildung einer dichten Grasnarbe, „nach welcher sich erst eine kräftige Beschattungsgare einstellt“.[1]) Es ist klar, daß hierbei die Bodenbakterien eine wichtige Rolle spielen.

Was nun die Bewirtschaftung der Weiden betrifft, so mögen von den Faktoren, welche in erster Linie eine Steigerung des Futterertrages ermöglichen, Ansaat und Düngung besondere Berücksichtigung erfahren.

Ansaat:

Im Bestande einer Weide unterscheidet man drei Pflanzengruppen: Gräser, Kleearten und Kräuter. Die Zahl der auf einer Weide zulässigen Kräuter ist sehr gering; nur sofern sie als „Arznei“ oder Würze des Futters zu betrachten sind, wie Schafgarbe, Kümmel, Löwenzahn, Spitzwegerich und einige andere, ist ihnen ein bescheidener Platz zu gönnen. Da sie sich meist von selbst einstellen, ist ihre Ansaat nicht erforderlich. — Größere Ausdehnung und regelrechte Ansaat gebührt den Kleearten; von ihnen kommen für Dauerweide nur Weißklee und Hopfenklee in Betracht. Letzterer ist aber nach Prof. Stebler[2]) nur auf trockenem Sande in kleiner Beigabe am Platze. Der Rotklee des Handels, ebenso der Bastardklee und die anderen Kleearten verschwinden nur zu bald. Die Kleepflanzen sollen auch auf der Weide ausgleichend und ergänzend wirken. Ihre Tätigkeit als Stickstoffmehrer ist bereits früher gewürdigt worden. „Ob dieser Stickstoff aber zur Ernährung genügt, sagt Stebler, ist eine andere Frage. Da man sehr häufig in den Mischungen ..... die Grasarten überwiegen läßt, so ist eine Beidüngung von Stickstoff notwendig.“ Die Tatsache, daß der Klee eine kalkliebende Pflanze und selbst reich an Kalk und Phosphorsäure ist, läßt ihn besonders für heranwachsendes Vieh, das dieser Stoffe vorzüglich bedarf, als förderliche Nahrung erscheinen. Für ihn spricht ferner seine Fähigkeit, vermöge seiner Pfahlwurzel Feuchtigkeit und Nährstoffe aus tieferen Schichten heraufzuholen, was besonders für nährstoffarme Böden oder solche mit nährstoffarmer Oberkrume von Bedeutung ist. Der Weißklee ist des weiteren infolge seiner zahlreich wachsenden Ausläufer in der Lage, entstandene Lücken in der Grasnarbe auszufüllen. Läßt man ihm jedoch zu viel Spielraum, so kann er — und hiermit beginnt seine schädigende Wirkung — gute Gräser leicht unterdrücken. Dies tritt auch leicht bei zu scharfer Beweidung der Gräser ein und „der Zahn der Tiere findet einen Bundesgenossen in dem unter solchen Verhältnissen sich mächtig entwickelnden Weißklee,

[1]) Handbuch des Futterbaues, 3. Aufl., Paul Parey, Berlin, 1907, S. 326.
[2]) Der rationelle Futterbau, 6. Aufl., Berlin, Paul Parey, 1909, S. 108.

der das kurz verbissene Gras überwuchert und von dem Lichtgenusse fern hält".[1]) Durch seine Fähigkeit, aus den Blattachseln kriechender, oberirdischer Stengel Wurzeln zu entwickeln, macht er den überwuchernden Gräsern auch die Bodennahrung streitig. Hierzu kommen weitere Nachteile. Infolge der reichen Blattmasse des Klees kann in regenarmen Zeiten die Wurzel nicht das benötigte Wasser heranbringen, er leidet dann Mangel und geht zum Teil ein. Hatte er sich nun sehr verbreitet, so entstehen zufolge seines sperrigen Standes rasch klaffende Lücken in der Narbe; eine nicht unbeträchtliche Anzahl tierischer und pflanzlicher Feinde hilft bei deren Vergrößerung.

Dieser Umstand hat ihn insbesondere dem Fettweidebauern der Marschen verleidet, „er sieht auf seinen Fettweiden lieber einen reinen Grasbestand . . . . ."[2]) Mehr als 15 %, höchstens 20 % des Bestandes sollte er darum nicht ausmachen. Hauptsächlich aber der Umstand, daß der Klee auf derselben Flächeneinheit nicht dauernd die Futtermasse zu liefern vermag, wie ein guter Grasbestand, bringt es mit sich, daß, wie auch auf der Wiese, die Gräser der wichtigste Bestandteil in der Zusammensetzung der Weidenarbe bleiben müssen.

Zu warnen ist selbst auf graswüchsigstem Boden davor, der Natur die Berasung zu überlassen. Die hierdurch ersparten Kosten der Ansaat werden mehr wie aufgewogen durch die Nachteile einer lückigen, groben, ungleichmäßigen, verunkrauteten Narbe, welche nie oder nur durch umständliche Nachsaat und Pflege die bei sorgfältiger Samenauswahl- und -mischung und dementsprechender Ansaat erzielbaren Erträge erreichen kann. — Zur Herstellung einer dichten, sammetartigen Narbe ist es nötig, die Bewurzelung und die Blattbildung der Gräser näher kennen zu lernen, also einen kurzen Blick zu werfen in die zweckmäßig arbeitende Werkstatt der Natur.

Die ersten Wurzeln, welche die keimende Pflanze bildet, werden später durch ein neues Wurzelsystem ersetzt, welches sich aus dem ersten Stengelknoten entwickelt dort, wo der Stengel die Erdoberfläche durchbricht. Diese neuen Wurzeln werden Kronenwurzeln genannt, während die zuerst entstandenen Samenwurzeln heißen. Beide Arten sind Faser- oder Büschelwurzeln. Wir finden also keine Hauptwurzel, sondern nach allen Seiten in der Form eines flachen Kegels sich ausbreitende ziemlich gleich starke Wurzeln. Von dem unterirdischen Stengelgliede, bis an den ersten Stengelknoten gerechnet, und von diesem selbst gehen zahlreiche mit kleinen „Niederblättern" besetzte Seitentriebe aus. Bei den einjährigen Gräsern sind diese Triebe nur Halmtriebe, d. h. der Haupthalm mit seinen Seitentrieben kommt innerhalb 12 Monaten zur vollen Entwicklung (Blüten und Fruchtbildung) und die Pflanze stirbt dann ab. Bei den perennierenden oder mehrjährigen Gräsern, welche für Weideanlagen fast nur in Frage kommen, finden sich neben dem einen zum Halm werdenden Triebe zahlreiche Seitentriebe, welche im ersten Jahre nur einen Blattbüschel entwickeln, daher auch

[1]) Dr. Weber, a. a. O., S. 15.
[2]) Falke, a. a. O., S. 84.

Laubtriebe genannt werden und erst im folgenden Jahre Halm und Frucht erzeugen und dann auch absterben, nachdem sie ihrerseits wieder frische Laubtriebe gebildet haben. Wenn die Seitentriebe dicht neben dem Hauptstengel emporwachsen, spricht man von horstbildenden Gräsern, zu denen z. B. die Getreidearten, die Raygräser u. a. gehören. Wachsen die Seitentriebe aber horizontal weiter und entwickeln sie an jedem Knoten neue Wurzelbüschel und Stengel, so nennt man solche Gräser Ausläufer treibende. Diese Ausläufer können unterirdisch verlaufen, wie bei der Quecke, dem Wiesenrispengras und vielen anderen, oder oberirdisch, wie beim Fioringras, bei Poa trivialis und Alopecurus geniculatus. — Innerhalb der Horstgräser unterscheidet man je nach der Zahl und der Dichte der gebildeten Blattbüschel wiederum solche mit dichtrasigem und andere mit lockerem Horst. Gräser, welche einen hohen polsterförmigen Horst bilden, wie das wollige Honiggras, sind zur Aussaat auf Weiden wenig geeignet, besonders auch, da es seiner wolligen Beschaffenheit wegen schlecht gefressen wird. Da nun die Horstgräser allein keine dicht geschlossene Narbe zu bilden vermögen, weder die dichthorstigen, wie das Knaulgras und das englische Raygras, noch die mit einem ausgebreiteten Horst ausgestatteten, wie französisches und italienisches Raygras, Wiesenschwingel, Goldhafer, Thimothygras, Kammgras, so ist es sehr wertvoll, wenn beiden Gruppen die Ausläufer treibenden mit dem dichtesten Rasen erfolgreich zu Hilfe kommen und die vorhandenen Lücken ausfüllen; das sind: Wiesenrispengras, gemeines Rispengras, weißes Straußgras, roter Schwingel. Der Wiesenfuchsschwanz hält nach Dr. Stebler und Schröter[1]) die Mitte zwischen den Ausläufer treibenden und den Gräsern mit ausgebreitetem Horst. Die große Bedeutung der verschiedenen Bewurzelung und somit der wechselnden Entwicklung der Gräser, wodurch eine hervorragende gegenseitige Ergänzung stattfindet, wird allgemein anerkannt. — So beruht nach Dr. Schenk, dem früheren Direktor der Siegener Wiesenbauschule, „die Bestockung und der Ertrag der Weiden in der wiederholten Bildung unterirdischer Äste und Nebenwurzeln und in der fortwährenden seitlichen Ausbreitung der einzelnen Graspflanzen“. Ähnliches äußert Prof. Werner[2]). Weder die Horstgräser noch die Ausläufer treibenden seien imstande, allein eine feste, dichtverzweigte Narbe zu bilden. Und Prof. Falke sagt:[3]) „Der Erdstamm ist für das Wachstum von größter Wichtigkeit, weil durch ihn die Bestockungsform bedingt ist.“

In ähnlicher Weise ergänzen sich die einzelnen Gräser in der Halmbildung. Während einige schon im ersten Jahre Fruchthalme treiben (Raygräser, Thimothy), erzeugen andere, wie Rispengras und roter Schwingel, im ersten Jahre nur Blatttriebe; als Mittel zwischen beiden sind anzusehen Knaulgras, Fioringras, Goldhafer, Wiesenschwingel u. a., welche nur in be-

[1]) Die besten Futterpflanzen, I. Teil, 3. Aufl., Leipzig, Heinsius Nachfl., 1902, S. 6.
[2]) a. a. O., S. 11.
[3]) a. a. O., S. 80.

sonders günstigen Fällen im ersten Jahre Halme, meist aber nur Blattbüschel entwickeln.

Wichtig ist es vor allem, solche Pflanzen zu wählen, welche vom Vieh gern genommen und von gutem Nährwerte sind, welche zeitig im Frühjahr und rasch nach dem Abweiden austreiben und viele, zarte Laubtriebe erzeugen, ohne schnell zu verhärten. Intensiver Betrieb einer Dauerweide ist nur dann möglich, wenn sie von einem Pflanzenbestande gebildet wird, der durch seine gute Beschaffenheit intensive Bewirtschaftung lohnt, vor allem eine reichliche Düngung dementsprechend auszunutzen vermag.

Als gute Gräser für die Weide werden von Prof. Falke, Dr. Weber u. a. genannt: Thimothygras, Wiesenfuchsschwanz, Geknieter Fuchsschwanz, Fioringras, Wiesenrispengras, gemeines Rispengras, Wiesenschwingel, englisches Raygras; diese 8 werden als gute Weidegräser besonders der Marschen geschätzt; Falke fügt hinzu: Goldhafer, Knaulgras, roter Schwingel, Kammgras, italienisches Raygras..... Über das englische Raygras (Lolium perenne) ist noch folgendes zu sagen. Wurde es früher von einigen englischen und anderen Forschern weniger günstig beurteilt — Prof. Dünkelberg hält es auch gegenwärtig noch für ein wenig geeignetes Weidegras (S. 42) — so sind in der neueren Zeit die Meinungen über dieses Gras wesentlich günstiger geworden; gehören doch die besten Dauerweiden auf dem schwersten Marschboden „durchaus dem Typus des englischen Raygrases an". Besonders ist nach Weber seine Anpassung an die Feuchtigkeitsverhältnisse hervorzuheben:[1]) „Die Blatteinrichtungen des englischen Raygrases — besonders das Fehlen der Spaltöffnungen auf der Blattunterseite, ihre Lage an den Flanken der Riefen auf der Blattoberseite, ihre leichte Verschließbarkeit bei eintretendem Wassermangel und die dann der Länge nach erfolgende Zusammenfaltung des Blattes, so daß die Spaltöffnungen in einen windstillen Raum zu liegen kommen — schützen es gegen einen allzu starken Wasserverlust durch die Verdunstung;" es ist dies ein Verhalten, welches große Beachtung, sonderlich seitens des Pflanzenzüchters, verdient. Außer von Dr. Weber wird das englische Raygras aber auch von vielen anderen Forschern und Praktikern als Weidegras sehr geschätzt, so von Prof. Werner[2]), Dr. Stebler[3]), von O. Ehlers[4]), ferner von Falke und manchen anderen; in Samenmischungen wird man es daher kaum fehlen lassen können. Allerdings ist bei ihm die geringe Winterfestigkeit und Ausdauer hervorzuheben, die namentlich im Binnenlande, weniger im Seeklima zur Geltung kommt.

Was nun die Saatmenge anbetrifft, so darf im allgemeinen bei der ersten Ansaat nicht damit gespart werden, sowohl in der Zahl der Pflanzenarten, wie auch im eigentlichen Saatquantum, da von einem dichten Pflanzenbestande zum sehr großen Teile das Gelingen der ganzen Weideanlage ab-

[1]) a. a. O., S. 84.
[2]) a. a. O., S. 45.
[3]) Der rationelle Futterbau . . ., S. 130.
[4]) a. a. O., S. 12.

hängt. Hierzu kommt, daß die einzelnen Grassamen bei weitem nicht so rein, echt und keimfähig geliefert werden, wie die unserer Getreidepflanzen. — Über den Gebrauchswert der hier in Betracht kommenden Sämereien hat Prof. Dr. Nobbe die ersten aufklärenden und gründlichen Arbeiten ausgeführt. Bei vielen ihm zur Prüfung übersandten Samenmischungen stellte er fest, daß bei ihrer Zusammenstellung sicherlich wie er sagt, „mehr der zufällige Lagerbestand als die Bedürfnisse des Käufers“ [1]) maßgebend gewesen war. Er erstrebte darum eine auf Grund sicher zu bestimmender Faktoren durchführbare Bewertung der Proben und erstreckte seine Untersuchungen vornehmlich auf die Reinheit und Keimfähigkeit der Samen; die aus ihnen berechnete Prozentzahl nennt er den „Gebrauchswert“. Es ist:

$$\text{Gebrauchswert} = \frac{\text{Keimfähigkeit} \times \text{Reinheit}}{100} \text{ oder} = \frac{K \cdot R}{100}.$$

Stebler warnt (S. 157) vor allem, fertig gemachte Mischungen zu kaufen, da in diesen meist geringwertige Bestandteile enthalten sind. Die Sämereien müssen einzeln bezogen und an einer Samenkontrollstation kontrolliert werden; die Garantie der Samenhandlung reicht nicht aus.

Bezüglich der Aussaat selbst ist hervorzuheben, daß sie auf das allersorgfältigste geschehen sollte, nach einer tiefen, sauber gepflügten Furche und am besten im Frühjahr; in manchen Fällen ist eine gute Vorfrucht sehr geeignet, die Weideanlage zu sichern. Als solche sind vor allem Hackfrüchte wertvoll, da sie das Land rein hinterlassen. Als Deckfrucht sind, falls eine solche überhaupt in Anwendung kommen soll, Hafer und Gerste am besten, da sie eine kurze Vegetationszeit haben. Der Zweck der Deckfrucht ist nur, die Keimung zu sichern, da unter ihr die Oberfläche feucht bleibt. Später entzieht sie aber leicht der Untersaat das so nötige Wasser. Wo man daher sicher ist, daß nach der Saat der Boden für die Keimung der kleineren Klee- und Grassamen bis zur Oberfläche genügend feucht ist, kann auf eine Deckfrucht verzichtet werden. Einen wesentlichen Einfluß auf das Gelingen übt die Arbeit mit einer schweren, glatten Walze aus, welche das Keimbett ebnet und erforderliche Feuchtigkeit heransaugt. Damit aber diese nicht unbenutzt verdunstet, ist danach sofort ein leichter Eggenstrich am Platze, welcher eine kapillar nichtleitende Schicht erzeugt, und zugleich ein Verkrusten des Bodens verhindert. Auch nach der Aussaat ist für die Keimung das Walzen von sehr günstigem Einfluß.

Düngung.

Alle Gräser bester Beschaffenheit, welche hauptsächlich zur künstlichen Ansaat benutzt werden, lassen sich sodann, wie Werner betont, „sämtlich in ihrer Entwicklung durch Düngung fördern“. [2]) Die durch das Weidevieh bewirkte Düngung ist, wie viele Versuche erwiesen haben, noch nicht imstande, die benötigte Nährstoffzufuhr zu decken: die vom Tiere aufgenommenen,

[1]) Handbuch der Samenkunde, Berlin, Paul Parey, 1876, S. 604 ff.
[2]) a. a. O., S. 15.

in Milch, Fleisch, Wolle usw. umgesetzten und der Weide entzogenen Stoffe müssen im erforderlichen Maße wieder ersetzt werden. Durch die Düngung wird die Pflanze in allen ihren Teilen gekräftigt. Dies ist für Weidepflanzen von besonderer Bedeutung; da es bei ihnen in erster Linie auf die Ausbildung der Blatt- und Stengelorgane ankommt, muß bei ihnen im ganzen eine kräftige, üppige Entwicklung gefördert werden. Auch müssen sie befähigt sein, Kälte- und Trockenperioden auszuhalten, um nicht nach kurzer Zeit Lücken in ihren Reihen entstehen zu lassen. — Für die Weide kommt häufig die Zufuhr von Kalk, Phosphorsäure, Kali und Stickstoff in Betracht, je nach der Beschaffenheit und dem Gehalte des Bodens.

Von großer Bedeutung für das Gedeihen der Tiere ist ein reichlicher Kalkvorrat im Weidelande. Nach den jüngsten Untersuchungen der Agrikultur-chemischen Versuchsstation Berlin übte „der Ätzkalk einen bedeutend größeren Einfluß auf die Migroorganismen des Bodens aus als der kohlensaure Kalk". [1]) Da er aber zufolge seiner ätzenden Wirkung die Weidenarbe leicht schädigen kann, bringt man ihn bei Neuanlage schon vor der Ansaat fein verteilt in den Boden. Um die gleiche Menge wirksamen Kalkes in Form der kohlensauren Verbindung zuzuführen, hat man von diesem annähernd das Doppelte zu geben, und zwar empfiehlt Falke für eine Vorratsdüngung auf 3 Jahre (S. 217) etwa 20 dz pro Hektar. Von besonderer Wirkung ist eine Kalkung auf schwerem, untätigem Tonboden; durch sie wird die Verhärtung des Bodens, die für den Grasbestand sehr nachteilig ist, erfolgreich bekämpft.

Einen reichen Kalkgehalt weist schon das Thomasmehl auf, welches als Phosphorsäuredüngung am häufigsten in Frage kommt; auch die Phosphorsäure desselben ist von Wert, wenn der Boden Mangel daran hat. Wegen der sauren Eigenschaft kommt Superphosphat auf Weiden weniger in Betracht. — Daß auf kalibedürftigem Boden Weiden auch für eine Kalidüngung sehr dankbar sind, zeigen Düngungsversuche von Falke. Bei ihnen bewirkte auch schon Kali allein einen wesentlichen Mehrertrag, während auf der ungedüngten Parzelle auf einem Hektar 500 kg Lebendgewicht nur 110 Tage ausreichendes Futter fanden, gewährte die gleichgroße, nur mit Kali (16 kg Kainit auf 2 a) gedüngte Fläche für 168 Tage hinreichende Weide. Durchweg höhere Erträge wurden jedoch durch eine vereinigte Kaliphosphatdüngung erzielt. Gegen die Parzelle I, ungedüngt, ergab in den Jahren 1901 bis 1903 einen durchschnittlichen Mehrertrag: [2])

Parzelle II: nur Kali	von	+ 455	Weidetagseinheiten
„ III: Kali und Phosphorsäure .	„	+ 718	„
„ IV: Kali, Phosphorsäure und Kalk	„	+ 796	„

[1]) Fühlings Landwirtschaftl. Ztg. 1909, Heft 17, S. 637.

[2]) Untersuchungen über den Einfluß der Düngung auf Weiden und Wiesen, Heft 1, Leipzig 1904, S. 16.

Hieraus ergibt sich dort die Notwendigkeit der Düngung mit allen drei Mineralstoffen. — Erstaunliche Mehrerträge bewirkte schließlich die noch hinzutretende Stickstoffdüngung: Gegen I lieferte Parzelle:

V:	Kali, Phosphorsäure und Stickstoff . .	+ 1911 Weidetagseinheiten
VI:	Stickstoff und Kali durch Jauche . . .	+ 1495 „
VII:	Stickstoff und Kali durch Jauche und Kalidünger	+ 1553 „
VIII:	Stickstoff, Kali und Phosphorsäure durch Jauche und künstliche Düngung . . .	+ 1695 „

„Wir können wohl mit Recht behaupten, folgert Falke[1]), daß eine reichliche Stickstoffdüngung, natürlich in Verbindung mit ausreichender Mineraldüngung, die Grundlage ist für die Leistung der Weide, auf die es uns im intensiven Betriebe besonders ankommt, für die Erzielung von Massenerträgen."

Als natürlicher Stickstoffdünger kommen Jauche, Stallmist und Kompost in Betracht. Soweit Stallmist zur Verfügung steht, eignet er sich besonders für Neuanlagen, wo er untergepflügt wird; ähnlich günstiger Erfolg läßt sich durch Unterpflügen gut gewachsener Gründüngung erzielen. — Die gute Wirkung richtiger Jauchedüngung zeigen Parzelle VI und VII der Falkeschen Versuche; nur darf sie nicht zu konzentriert und bei hellem Sonnenschein gegeben werden. Einen sehr wertvollen Dünger liefert ihre Vermengung mit gut verarbeitetem, „reifem" Kompost. Doch auch dieser allein vermag das Wachstum einer Weide und ihre Leistungsfähigkeit infolge seiner vorteilhaften, früher skizzierten Eigenschaften sehr wohl zu steigern; allzu häufige Anwendung scheint jedoch den Bestand und den Futterwert der Weide zu verschlechtern, so daß seine Anwendung nur mit längeren Unterbrechungen geschehen muß; die Lücken müssen dann die künstlichen, besonders die stickstoffhaltigen Düngemittel ausfüllen. — Unter ihnen hat sich vor allem der Chilisalpeter bewährt, welcher besonders im Frühjahr den Graswuchs befördert, während über das schwefelsaure Ammoniak weniger Erfahrungen vorliegen. Infolge der für die Tiere giftigen Wirkung des Salpeters ist genügendes Abspülen der Pflanzen durch Regen vor dem Beweiden abzuwarten. Dieser Umstand und weil er ein zu schnelles Versinken und Versickern des Salpeters fürchtet, veranlaßt v. Strebel, zum schwefelsauren Ammoniak zu raten (S. 85). Ein Blick auf die Versuche von Falke lehrt jedoch, daß eine vereinigte Salpeter-Kali-Phosphatdüngung die höchste Zahl von Weidetagseinheiten erreichen ließ (Parzelle V).

Eine Volldüngung mit den genannten Stoffen in richtiger Weise gegeben, soll nach Jockusch das wertvollste Weidegras liefern; nachstehende Zahlen zeigen den Einfluß verschiedener Düngung auf den Nährstoffgehalt der Pflanzen:[2])

---

[1]) Dauerweiden, S. 209.

[2]) Jockusch, Die Düngung der Dauerweiden, Landwirtschaftl. Umschau, 1909, S. 1107.

Versuch in Brünn:

	Asche	Fett	Roh-protein	Roh-faser	Stickstofffreie Extraktstoffe
Ungedüngt	8,34	3,70	16,34	30,90	40,72
Kali und Phosphorsäure	10,17	3,96	18,86	28,42	38,60
Kali, Phosphorsäure und Stickstoff	10,55	4,28	23,34	24,66	37,17

Eine nach den skizzierten Grundsätzen angelegte Weide wird auch die gefürchteten „Hungerjahre", die Zeit vom 2. bis 3. Jahre, überstehen können; hat sich allmählich eine dem Standort angepaßte Weideflora zu einer geschlossenen dichten Narbe „vergesellschaftet", ferner eine entsprechende Humusschicht gebildet und darin ein Heer hilfreicher Bakterien Einzug gehalten, dann ist dem Viehwirt ein sicherer Futterlieferant herangewachsen, der ihn auch in ungünstigen Jahren nie ganz im Stiche läßt.

Dieselben Faktoren, Ansaat und Düngung, von denen in erster Linie das Gelingen einer neuen Weideanlage abhängt, vermögen auch schon bestehende Weiden nachträglich im Ertrage und Werte ihres Futters wesentlich zu heben; hier wird jedoch die Düngung voranzugehen haben. Sie ist oft besonders geeignet, weniger ertragreiche Weiden zu verbessern. Die Ursache mangelnder Leistungsfähigkeit kann sein: fehlender Humusgehalt oder ungenügende Bakterientätigkeit, Trockenheit oder unzureichende „alte Kraft" und als Folge geringwertiger Pflanzenbestand. — Als erstes Besserungsmittel kommt eine Düngung mit gutem Kompost oder Stallmist in Betracht. Diese Maßnahme bewirkt außer der Stickstoffzufuhr zugleich eine Humusanreicherung und ist, wenn eine entsprechende Kali-Phosphat-Düngung hinzutritt, das wirksamste Mittel, den Pflanzenbestand zu regenerieren, indem von guten Pflanzen die minderleistungsfähigen Arten unterdrückt werden. Die öftere Anwendung einer schweren, glatten Walze kann sehr zur Erhöhung der Bodenfeuchtigkeit in der Oberkrume, und damit zur kräftigen Bestockung der Pflanzen beitragen. Hierfür ist besonders das englische Raygras dankbar. Gelingt es so, den guten Gräsern die Übermacht zu geben und die Narbe lückenlos zu schließen, dann ist das schwierigste Stadium überwunden. Ein gutes Beispiel für den Erfolg einer richtigen Düngung sind zahlreiche Weiden des Nassauischen Westerwaldes. So konnte, wie Dünkelberg berichtet,[1]) eine etwas über 15 ha große Weide trotz vorgenommener Verebnung während der ganzen Weidezeit nur 18 Rinder ernähren; nach einer angemessenen Ammoniak-, Superphosphat-, Kainit- und Kalkdüngung konnte diese Zahl auf 50 gesteigert werden.

Läßt sich durch Düngung allein die Narbe nicht schließen, so bleibt noch die Nachsaat. Hierbei wird wohl eine zweifache Auswahl zu treffen sein. Zunächst würde man diejenigen Gräser zur Saat heranziehen, welche offenbar gut gedeihen, aber infolge zu dünnen Bestandes die Lücken nicht füllen können; des weiteren solche Pflanzen, welche bezüglich des Bodens,

[1]) Die Grasweide . . ., S. 16/17.

der Feuchtigkeit, des Klimas, überhaupt sämtlicher Verhältnisse, die wir mit der Bezeichnung „Standort" zusammenfassen, dieselben Anforderungen stellen, deren Wurzelsystem und Bestockungsfähigkeit aber die ersteren so ergänzt, daß eine schnellere Füllung der Lücken erreicht wird. Endlich vermögen einige schnell wachsende Obergräser und Kleearten dem erstrebten Ziele wesentlich näher zu bringen und der Ausbreitung der Unkräuter zu steuern. Bei offener Lage der Weide ist sodann der schon erwähnten Holsteinschen Knicke zu gedenken, deren Anpflanzung die Feuchtigkeitsverhältnisse gut beeinflußt.

Anders verhält es sich mit unseren Fluß-, Niederungs- und Marschweiden; sie zeichnen sich durch eine für die Weidepflanzen äußerst günstige und geeignete Lage aus. Dennoch ist eine große Anzahl auch dieser Weiden noch einer höheren Leistung fähig. Zusammenstellungen von Dr. Weber[1]) ist zu entnehmen, „daß auf 1 ha der besten Dauerweiden, der Marschen Nordwestdeutschlands, im Durchschnitt 1509 kg Lebendgewicht 180 Tage lang produktiv ernährt werden können". Dies gilt für die besten Fettviehweiden; für beste Milchviehweiden ist 1319 (kg) die entsprechende Zahl. Demgegenüber konnten auf Weiden des Sächsischen Vogtlandes, bei Altenburg — für diese Gegend gibt die Hellmannsche Regenkarte 500—600 mm Niederschläge an! — 150 Tage produktiv ernährt werden, im Durchschnitt auf 1 ha:[2])

I	auf 4 ungedüngten Parzellen	1220 kg	Lebendgewicht,
II	„ 8 gedüngten (Kali + Phosphorsäure) . .	1870 „	„
III	„ 4 vollgedüngten Parzellen	2124 „	„

Infolge verschieden langer Weidezeit ist die Umrechnung vorzunehmen, wieviel Kilogramm bezw. Tonnen Lebendgewicht beide Weidearten pro Hektar an einem Tage produktiv hätten ernähren können; es sind also die Lebendgewichts-Kilogramme der Marschweiden mit 180, die der sächsischen mit 150 zu multiplizieren. Die Marschweiden hätten demnach an einem Tage

254 520 t Lebendgewicht

von den sächsischen Parzellen

hätte Parzelle	I	183 000 „	„
„ „	II	280 500 „	„
„ „	III	318 000 „	„

produktiv ernähren können. Dem Ertrage von 21,5 l Milch pro Tag auf einen Hektar Marschweide kann ein solcher von durchschnittlich 44,5 l bei normalem Fettgehalt gegenübergestellt werden, der allerdings auf einer sehr günstigen auf Verwitterungsboden (Granit und Basalt) stockenden Kuhweide der sächsischen Oberlausitz erzielt wurde.[3])

Hieraus geht deutlich hervor, daß die gedüngten Binnenlandweiden den betreffenden, besten Marschweiden im Futterertrage erheblich überlegen

[1]) Der Fleisch-, Milch- und Futterertrag einiger Dauerweiden, Berlin 1905, S. 9.
[2]) Falke, Dauerweiden, S. 252.
[3]) Dauerweiden, S. 255.

sein können. Zugleich ist der Schluß erlaubt, daß die Marschweiden Deutschlands durch entsprechende Düngung noch zu einer erheblich höheren Leistungsfähigkeit gebracht werden können. — Es sei erwähnt, daß auch gut gedüngte und gepflegte Weiden des nassauischen Westerwaldes die beobachteten Marschweiden im Ertrage übertrafen. Nach Prof. Dünkelberg ernähren 9,75 ha Weide 25 Kühe von 550—600 kg Lebendgewicht. „Während der Weidezeit der beiden letzten Jahre wurden 42—44 000 l Milch gemolken, also pro Hektar etwa 4308—4513 l.“[1]) Vollziehen wir die erwähnte Umrechnung, so ergeben sich 265 320 t Lebendgewicht und 24 l Milch pro Tag und Hektar. Auch Dünkelberg glaubt, im Hinblick auf das dichtbevölkerte Herver und Eupener Weideland, daß auch „bei erleichtertem Verkehr durch Vermehrung der Gehöfte und eine bessere Düngerverteilung die Bevölkerung und die Erträge der Marschdistrikte noch mehr als bisher gehoben werden könnten . . . Denn es ist feststehende Tatsache, urteilt er an anderer Stelle (S. 3), daß große Weideflächen in ihrem Ertrage noch bedeutend zu heben sind, wenn an Stelle extensiver Nutzung eine intensive Ausbeutung der unter günstigen klimatischen und Bodenverhältnissen seit Jahrhunderten bestehenden Grasweiden Platz greifen würde.“

Die Bedeutung des Weideganges für eine einzelne Tierart, das Schwein, hebt insbesondere Ökonomierat Hoesch hervor.[2]) — Hier ist das Bestreben, das Schwein nach und nach von dem seuchenbefördernden Stalle unabhängig zu machen, sehr zu begrüßen, und Hoesch hat sich ein großes Verdienst erworben, den Weg dazu gewiesen zu haben.

Bei dem jetzt immer mehr anerkannten Streben, die Vermehrung und Verbesserung des Rindviehbestandes der kleineren Bauern zu fördern, ist die Bildung von Weidegenossenschaften von großer Bedeutung, durch welche die Kosten der Neuanlage und die Übergangszeit bis zum ertragbringenden Weidebetriebe vom einzelnen leichter ertragen werden. So wies auch der frühere preußische Landwirtschaftsminister v. Arnim auf den starken Preisunterschied zwischen Mager- und Milchvieh hin und richtete an die Vorsitzenden der Landwirtschaftskammern die Bitte, „doch einmal der Frage der Gründung von Genossenschaften zur Herstellung gemeinschaftlicher Jungviehweiden näher zu treten . . . . . Ich glaube, fuhr er fort, daß dieser Weg in sehr erheblichem Maße beitragen wird, die Aufzucht zu verbessern und stark zu vermehren und sie dem kleinen Mann nicht nur billiger, sondern auch bequemer zu machen.“[3]) — Als juristische Form hat sich für Weidegenossenschaften die „Gesellschaft mit beschränkter Haftpflicht“ bewährt; die einzelnen Mitglieder übernehmen soviel der die Haftsumme darstellenden Anteilscheine, als sie Stück Jungvieh auf die Weide schicken. Die volle Bezahlung dieser Geschäftsanteile, deren Höhe z. B. im Königreich Sachsen die Summe von je 400 M nie überstiegen hat, tritt nur bei Konkurs der

[1]) Die Grasweide, S. 22.
[2]) Der Weidebetrieb in der Schweinezucht, Leipzig, Schmidt & Co., 1902.
[3]) Falke, Dauerweiden, S. 266.

Gesellschaft ein. Eine Anzahlung von 10 bis 30 M, welche verzinst wird, ermöglicht bereits den Erwerb eines solchen Anteils. Das Weidegeld selbst dürfte sich im allgemeinen kaum über 45 M pro Kopf und Weidezeit belaufen. Auf diese Weise wird den Bauern die Pflege des Jungviehs während der arbeitsreichen Zeit abgenommen, es sammeln sich Heuvorräte an und um diese zu verwenden und den entgangenen Dünger zu ersetzen, kommt er von selbst zur Vermehrung seines Viehbestandes.

Auch im Königreich Württemberg ist seit 1890 bereits eine größere Anzahl von Vereinsweiden entstanden, deren Unternehmer fast ausschließlich der betreffende Bezirksverein ist; nach v. Strebel (S. 47) bestehen bereits 23 solcher Weiden mit insgesamt 879 ha. Die Einrichtung von Stallräumen bei jeder dieser Weiden, die teils neu erbaut, teils gepachtet wurden, die zuweilen stattfindende Verwendung von Kraftfuttermitteln, sowie das zeitweise Ernten des Futters scheint jedoch diese Anlagen wesentlich zu verteuern.

Einen großen Nachteil für den Ackerbau scheint oft die Weide dadurch mit sich zu bringen, daß sie dem Felde viel Dünger entzieht. Dieser Mangel ist nach Ansicht der meisten Autoren nur scheinbar. Da die Weidewirtschaft aus sich selbst heraus zu einer Vermehrung des Viehstandes bei kleiner werdender Ackerfläche führt, so wird während des Winters eine bedeutend größere Düngermenge produziert und der Schaden wettgemacht; es wird, wie Werner folgert, möglich, „ziemlich die Hälfte des Ackers jährlich abzudüngen, was zu sicheren und hohen Durchschnittserträgen führt".[1]) Ebenso ist Hoesch der Ansicht, „daß der auf den vorübergehenden Stallaufenthalt angewiesene Teil der Herde noch immer soviel Mist produzieren wird, wie der gesamte in ausschließlicher Stallhaltung lebende Bestand einer früheren Zeit" (S. 50). Endlich sagt Prof. Falke (S. 50) . . . . . „Alle Faktoren werden schließlich dahin wirken, daß zur Düngung des vorhandenen Ackerlandes relativ mehr Dünger als bei der ehemaligen Stallhaltung zur Verfügung steht." Vor allem aber ist hervorzuheben, daß bei unserem langdauernden Winter des Kontinentalklimas immer eine ausgedehnte Stallhaltung unerläßlich ist und damit auch eine gewisse Stallmisterzeugung gewährleistet wird. Da die zu düngende Ackerfläche durch die Anlage von Dauerweiden vermindert ist, so bleibt das Verhältnis des erzeugten Düngers zum Acker ungefähr gleich.

Ein kurzes Wort möchte ich noch der Ackerweide widmen, trotzdem diese keine Dauerweide ist, d. h. dem nach dem Arbernten der Früchte stattfindenden Beweiden der Stoppelfelder, und zwar dem mit Rindvieh. Dieses findet entschieden dort in den meisten Fällen kein ausreichendes Futter, und es ist wohl besser, wenn man es nicht überhaupt vorzieht, die Stoppel bald umzubrechen und auf ihre Beweidung zu verzichten, oder sie Schafen, Schweinen und Gänsen zu reservieren, die vor allem den Körnersie den ausfall verwerten.

[1]) Zeitgemäßer Landwirtschaftsbetrieb, 3. Aufl., Berlin, Deutsche Tageszg. 1909, S. 63.

3. Die Heideflächen.

Neben der Neuanlage von Weiden auf unseren Verwitterungsböden bietet sich die Möglichkeit von solchen auch auf den ausgedehnten Moorländeren, desgleichen auf den noch unbebauten Heideflächen Deutschlands, denen beiden seit den letzten Jahrzehnten eine höhere Aufmerksamkeit zuteil, und an deren Kultivierung viel gearbeitet wird. Aber nicht nur das Areal der Weiden, sondern auch der Umfang der Wiesen ist — besonders durch Urbarmachung der noch unbebaut liegenden Moore — in bedeutendem Maße erweiterungsfähig. — Die reinen Heideländereien, die weder zum Ackerbau noch als Grünland benutzten Moore, sowie die Steinbrüche, Lehm- und Tongruben u. dergl. machen in ihrer Gesamtheit das statistisch bezeichnete Öd- und Unland aus; seine Fläche beträgt, wie bereits früher erwähnt wurde, 2 102 490 ha, wovon 350 814 ha als zur Aufforstung geeignet bezeichnet werden. Einen erheblichen Teil, über welchen jedoch genaue statistische Erhebungen nicht vorliegen, nehmen die unkultivierten Moore ein. — Ehe wir auf diese näher eingehen, sollen zunächst die Heideflächen behandelt werden, die man oft als Stiefkinder der Natur betrachtet, die sich aber bei näherem Betrachten meist besser erweisen als ihr Ruf. Die Bezeichnung „Heide" stammt von den Pflanzen, welche ihren Boden in überwiegendem Maße bedecken; das sind: Erika oder Calluna vulgaris, die gemeine Heide, und Erika Tetralix, die Sumpf- oder Doppheide. Sie beide, besonders die erste, bilden den Hauptbestand weiter Flächen Sand-, wie auch weniger feuchten Moorbodens, dessen Armut an Nährstoffen anspruchsvolleren Pflanzen zum Gedeihen nicht genügen würde. In typischem Heidegebiete findet sich ferner ziemlich häufig der Wacholder, die Krähenbeere und einige andere Beerenarten, an manchen Stellen Sandsegge und Ginstersträucher. Von Bäumen treten Kiefer und Birken, in feuchteren Lagen Erle und Weide auf. Ramann definiert die Heide durch folgendes:[1]) „Heiden sind Formationen feuchterer Gebiete der gemäßigten Zone, bedeckt von zwerghaften Sträuchern, Halbsträuchern, Gräsern, Moosen und Flechten, ohne geschlossenen Hochwald, auf nährstoffarmen, sauerreagierenden Böden." — Die gleichfalls sehr anspruchslosen Bewohner dieser Gebiete nährten sich bis in die Mitte des letzten Jahrhunderts vornehmlich durch Roggen- und Buchweizenbau, wofür ein kleiner Teil der Heide in der Nähe des Hofes urbar gemacht war, sowie durch Schaf- und Bienenzucht. Die Heidschnucken suchten das ganze Jahr hindurch auf der Heide das spärliche Futter, nur im strengen Winter kamen sie in den Stall. Daher reichte der von ihnen erzeugte Dünger — Rindvieh war sehr wenig vorhanden — für das Ackerland nicht aus. Ersatz bieten mußte die Heide durch den sogenannten Plaggenhieb: die Heidepflanzen wurden, gewöhnlich mit der Humusschicht, auf der sie wuchsen, abgehauen, nach dem Hofe gefahren und teils durch Einstreu im Stalle, teils durch Kompostierung zu Dünger verarbeitet. Ein Morgen Ackerland bedurfte eines Dunges von 6—8 Morgen Plaggen. Hier-

[1]) Bei Dr. P. Gräbner, Handbuch der Heidekultur, Leipzig, Engelmann, 1904, S. 13.

durch wuchs die Plaggenschicht auf dem Ackerlande mit der Zeit dermaßen, daß man bei Nachgrabungen die ursprüngliche Ackerkrume mehrere Fuß unter der gegenwärtig bearbeiteten Oberflächenschicht vorfand. Da die der Plaggen beraubten Landflächen erst nach 10—30-, ja bis 40jähriger Ruhezeit — und auch dann nur in geringerem Maße — wieder genutzt werden konnten, andererseits die geschilderte Düngergewinnung und -bearbeitung wegen der hohen Arbeitslöhne und sonstigen Unkosten immer unrentabler wurde, so kamen diese Wirtschaften mehr und mehr zurück und mancher Bauer mußte seine Scholle verlassen.

Dieser Raubwirtschaft zu steuern, schrieb die Hannoversche Landwirtschaftsgesellschaft 1859 die Preisfrage aus: Durch welche wirtschaftlichen Einrichtungen ist die auf der Geest übliche Heid- und Plaggennutzung wo nicht ganz entbehrlich zu machen, doch auf eine möglichst geringe Fläche zu beschränken, und in welcher Art und Weise sind die dadurch erübrigten Heidflächen, unter Berücksichtigung der Boden- und sonstigen Verhältnisse, sowie ihrer Lage, am zweckmäßigsten anderweit zu benutzen?

Hierauf erfolgten mannigfache Vorschläge. Der Getreidebau sei zunächst zu beschränken auf die Flächen, welche erwiesenermaßen sicher und ertragbringend sind. Den Plaggendünger zu verringern, sei der Rindviehstand zu vergrößern; dies bedinge einen vermehrten Futterbau; denn der größte Fehler sei, daß zu wenig Futter gebaut werde. Die dem Lande verbleibenden Blatt- und Wurzelrückstände würden den Boden mit Humus anreichern, so daß man der Plaggen mehr und mehr werde entraten können. Der so durchgeführte Fruchtwechsel mußte das Land durchweg verbessern und höhere Erträge zeitigen, da die tiefer gehenden Wurzeln der Futtergewächse die Nährstoffe einer größeren Bodenschicht sich dienstbar machen. Wo ein ausgedehnter Futterbau binnen kurzem nicht durchführbar war, wurde zunächst eine reichlichere Anwendung der Kraftfuttermittel empfohlen. Dr. A. Salfeld und der Hofbesitzer W. Peters, die in längeren als Preisschriften[1]) anerkannten Abhandlungen sich eingehend mit der Frage beschäftigten, schlugen vor allem neben Hackfrucht- (Kartoffeln, Rüben, Möhren) und Kleebau die Kultur der Lupine, des „Goldes der Wüste", und der Sandluzerne vor, die für diesen Boden als Gründüngung und Grünfutter besonders geeignet wäre. Daß die oft in geringer Tiefe angetroffenen Mergellager ausgebeutet und zur Verbesserung und Nährstoffanreicherung herangezogen werden müßten, wurde allgemein gebührend hervorgehoben.

Auf Grund dieser Vorschläge, welche eine Änderung des gesamten Betriebes zur Folge hatten, wurden auch in einigen Heidegebieten die erwarteten Erfolge erzielt und das Beispiel gut geleiteter und einträglicher Wirtschaften bewog einen Bauern nach dem andern zur Einführung dieses Wirtschaftssystems. Besonders erleichtert war das solchen Höfen, welche in der Nähe einer Flußniederung lagen und neben den Heideflächen mehrere

[1]) Salfeld, Die Kultur der Heideflächen, 3. Ausg., Hildesheim 1882. — Peters, Die Heideflächen Norddeutschlands, Hannover, Meyn, 1862.

Morgen ertragreicher Wiesen besaßen. Nicht selten findet man in Heidegebieten seit alters her gut angelegte Bewässerungswiesen. So berichtet Dr. Gräbner (S. 158), daß auf diesen Heuerträge von 60 dz pro Hektar auf gut gepflegten Anlagen durchaus nicht zu den Seltenheiten gehörten.[1]) Wie richtig man hier die große Bedeutung der Wiese erkannte, geht daraus hervor, daß vielfach für die Heidegegenden der Rat erteilt wurde, in erster Linie den Zustand der Wiesen zu verbessern und deren Ertragsfähigkeit möglichst zu steigern, da sie nach guter Kultivierung einen dauernden Ertrag ohne neuen größeren Aufwand von Zeit und Arbeit liefern, was nach der Umwandlung der Heide in Ackerland in dem Maße nicht der Fall sei.

Auch die Vergrößerung des Wiesenareals wurde befürwortet. So äußert O. v. Bentheim bei Besprechung der wirtschaftlichen Verhältnisse der Heide: „Das mit vielen großen Mooren und Brüchen durchsetzte Heidegebiet bietet reichliche Gelegenheit zur Schaffung neuer Wiesenflächen.“ Und Dr. Salfeld rät (S. 151): „Wo es irgend die Örtlichkeit erlaubt, verwandle man Heideboden in Wiesen ..... Wiesen, deren Fruchtbarkeit durch Wasser geschaffen und erhalten wird, sind in den Heidegegenden nie zu viel vorhanden.“ — Skeptischer stand man anfangs Weideanlagen gegenüber. Da man von alters her ausgesogenes Ackerland als Weide niederzulegen und noch mehrere Jahre zu nutzen gewohnt war (sogenannte Dreeschweide), ihr aber fast gar keine besondere Düngung zukommen ließ, so war oft schließlich völlige Ertragslosigkeit derselben die Folge. Diesen mangelhaften Zustand hatte man ständig vor Augen. In diesem Sinne rät auch Peters (S. 66) direkt zu ihrer Einschränkung. Erst die eingehende Kenntnis der Wirkung der künstlichen Düngemittel und die durch gründliche Kenntnis geeigneter Pflanzen geschaffene Möglichkeit, eine dichte Narbe zu erzeugen und zu erhalten, hat der Weide, insonderheit der Dauerweide, die sich auf vielen Heideflächen als zweckmäßiger als die Wiese zeigte, eine bleibende Bedeutung gesichert. Schon 1896 empfiehlt daher Dr. Salfeld[3]) neben der Düngung von Bewässerungs- und Dungwiesen, die Anlage neuer Wiesen und Hornviehweiden; er erwähnt z. B.: „Durch diese beiden Mittel sind, begünstigt durch das feuchte Klima im mittleren Emsgebiet, seit zehn Jahren viele bäuerliche Gemeinden so wohlhabend geworden, daß die früheren Zustände nicht wieder zu erkennen sind ....“ Sehr gute Erfahrungen mit der Anlage von Heideweiden hat ferner auch der Direktor der Landwirtschaftlichen Winterschule in Rotenburg (Hannover), A. Fischer, gemacht. Ein Umbrechen des Heidelandes ist nach ihm sehr oft nicht erforderlich, in vielen Fällen genügt schon ein tiefer, am Erdboden gegen Ende Juli auszuführender Heidehieb. Sodann empfiehlt sich eine reichliche Mergelung von etwa 20 Ztr. pro Morgen. „Die Mergelung sollte bei der Anlage von

[1]) Die Rieselg. d. Wiesen wurde schon lange Zeit in diesen Gegenden (Suderburg) geschickt geübt und bietet wohl eine Erklärung dafür, daß mancher Betrieb so lange bestehen konnte.

[2]) Graebner, ..., S. 136.

[3]) In der Hannov. Land- u. Forstwirtschaftl. Ztg., No. 26, S. 404.

Weiden auf Sandböden das erste sein", urteilt auch Direktor Bachmann-Apenrade (Schleswig-Holstein)[1]). Besser noch wirkt nach Fischer — wie ein „Zaubermittel" — Seeschlick. Wo dieser nicht zur Verfügung steht, muß der Mergel Verwendung finden. Die Düngung mit Kali und Phosphorsäure darf auf den nährstoffhungrigen Böden nicht vergessen werden. Über die Anwendung von Stickstoffdünger bei der Anlage von Heideweiden liegen Erfahrungen noch nicht vor . . . . . die angesäte Weide gedeiht auch ohne ihn; indessen kann in manchen Fällen eine mäßige Salpeterkopfdüngung von Vorteil sein. Mittels Egge wird der Dünger gut mit der Erde vermischt. Im Frühjahr wird mit Exstirpator, Walze und Egge der Boden gut durchgearbeitet, worauf die Einsaat erfolgt. Für humose Heideböden haben sich von Gräsern besonders Fuchsschwanz, das gemeine und das Wiesenrispengras, Schaf-, Rohr- und Wiesenschwingel, von Kleearten Weiß-, Gelb- und Hornklee bewährt. Je trockener der Boden wird, um so mehr verschafften sich der Schafschwingel und gemeiner Hornklee Geltung. — Hier ist der rechte Weg gezeigt, auf dem die weitere Kultivierung der Heideflächen wohl am besten fortschreiten dürfte: Erst wenn man imstande ist, das bereits bebaute Land mit dem nötigen Dünger zu versorgen, und es die Erträge liefert, welche man von ihm erwarten darf, ist es angezeigt, zur Inangriffnahme neuer Heideflächen und ihrer Kultivierung zu schreiten. Dieser Grundsatz verbürgt eine dauernde und erfolgreich fortschreitende Nutzbarmachung der deutschen Heideflächen. An Kosten werden von Fischer (a. a. O.) 40 M pro Morgen, 20 für Saatgut und 20 für Dünger, angegeben.

Gegen ein Umbrechen der zu Weiden niederzulegenden Heide spricht sich auch der Landwirt Grote-Harpstedt aus.[2]) Nach erfolgtem, durchgreifenden Abbrennen der Heide während des Sommers wird nach ihm am besten der Boden geebnet, mit Kainit, Thomasschlacke und Ätzkalk gedüngt und im April des nächsten Jahres besät. Eine umgepflügte Parzelle brachte bei ihm eine weder an Menge noch an Güte gleichwertige Futtermasse hervor. Grote erklärt sich die nachteilige Wirkung des Pflügens vor allem dadurch, daß hierbei der Humus in die Tiefe gebracht wird und die Heidekultur seiner vorteilhaften Wirkungen verlustig geht.

Es darf uns nicht wundernehmen, daß die Anlage von Wiesen und Weide in den Heidegegenden, über die einen trefflichen Überblick eine Karte von Dr. Graebner am Schlusse seines Handbuchs gewährt, so gute Erfolge gezeitigt hat; lehrt doch ein vergleichender Blick auf die übersichtliche Regenkarte von G. Hellmann, daß die Gegenden, in denen ausgedehnte Heide vorkommt, jährliche Niederschläge von 600 bis 900 mm erhalten, im Mittel also wesentlich höhere als Deutschland durchschnittlich hat (660 mm). — Erschwert wird die Kultivierung der Heideflächen durch eine unter der Oberfläche sich hinziehende Ortsteinschicht, welche meistens in einer

[1]) Landwirtschaftl. Tierzucht, 1906, No. 10, S. 109.
[2]) Landwirtschaftl. Tierzucht, 1906, No. 44, S. 522.

Tiefe von 40 bis 60 cm lagert und von den Pflanzen kaum durchbrochen werden kann. Die Entstehung dieser Sandsteinschicht ist nach Professor Fleischer[1]) darauf zurückzuführen, „daß organische, aus abgestorbenen Gewächsen, namentlich aus heidekrautartigen Pflanzen ausgelaugte Stoffe in den darunterliegenden Sand eingedrungen sind und dessen Körner verkittet haben.“[2]) Dies sind besonders Eisenverbindungen, die als Oxydule in den Boden eindringen, dann aber als Oxyde die harte Ortsteinbank erzeugen. Da der Ortstein, wie Dr. Graebner hervorhebt, gleichzeitig das Aufsteigen der Grundfeuchtigkeit hindert, „so muß sein Umbruch durch Tiefkultur, sowie seine Mischung mit dem humosen Bleisande des Obergrundes und dem gelben Sande des Untergrundes als unerläßliche Vorbedingung eines relativ günstigen Gedeihens der anzubauenden Kulturpflanzen bezeichnet werden“. An die Oberfläche gebracht, zerfällt der Ortstein rasch und äußert, da er gewöhnlich phosphorsäurehaltig ist, eine düngende Wirkung.

Diejenigen Heideflächen, welche zufolge ihres geringen Nährstoffgehaltes und zu trockener Lage eine landwirtschaftliche Nutzung nicht lohnen, bieten oft ein geeignetes Objekt zur Aufforstung. Gliedert man die Heideflächen nach Lohaus[3]) in hoch gelegene Gebiete — wo Calluna vorherrscht, $2^1/_2$ bis 3 m über dem Grundwasserstande der Umgebung liegend —, mittelhoch gelegene — wo die Doppelheide in den Vordergrund tritt — und niedriggelegene — schon den Übergang zum Moorboden bildend —, so dürften die letztgenannten nach der Kultivierung zur Anlage ständiger Futterflächen, also von Wiesen und Weiden, die mittleren, zum Getreide- und Futterbau und die hochgelegenen zur Aufforstung geeignet erscheinen, allerdings nur dort, wo nicht auch hier die örtliche Lage noch erfolgreiche landwirtschaftliche Nutzung gestattet. Mit Recht hebt Salfeld hervor,[4]) es sei im Staatsinteresse zu wünschen, daß nur solche Heideflächen aufgeforstet werden, die sich vermöge ihrer Bodenbeschaffenheit und Lage nicht zu Acker und Wiese eignen und — soweit sie überhaupt eine Aufforstung lohnen. — Im Gegensatz zur bequemen Anlage von Weiden, die oft ohne Umbruch möglich ist, bietet nach den Mitteilungen des bereits genannten Forstrats von Bentheim[5]) bei Aufforstung die Tiefkultur, und zwar am zweckmäßigsten mit dem Dampfpfluge, der besonders gründlich die Ortsteinschichten durcharbeitet und zutage fördert, die beste Aussicht auf Erfolg, weil hierdurch das Eindringen der Wurzel wesentlich erleichtert wird. Hierbei sind jedoch sehr die Kosten in

[1]) Grundlehren der Kulturtechnik, Prof. Vogler, 2. Aufl., I. Bd., Berlin, Paul Parey, 1898, S. 53.

[2]) „Vom eigentlichen Ortstein zu unterscheiden ist der Raseneisenstein (Sumpfeisenerz); letzterer ist in einer Säurelösung, namentlich Salzsäure, unlöslich, während Ortstein sich reichlich ablöst“; Prof. Sorauer, Handbuch der Pflanzenkrankheiten, Berlin, Paul Parey, 1909, S. 245.

[3]) Neukulturen und Viehweiden auf Heide- u. Moorboden, Berlin, Paul Parey, 1907, S. 28.

[4]) In Thiels Landwirtschaftliche Jahrbücher, 33. Bd., 1904, S. 443: Über die Ansiedlungsfrage in den Heide- und Moorgegenden.

[5]) Graebner, Handbuch der Heidekultur . . ., S. 164.

Betracht zu ziehen. Auch für die Einführung des Feldbaues in Heidegegenden findet die Tiefkultur mit Recht immer allgemeinere Anwendung.

Eine wesentliche Förderung wird die Heidekultur dann erfahren, wenn man die gerade bei den auf der Heide gebauten Kulturpflanzen sehr häufig auftretenden Krankheiten, und zwar die parasitären, noch mehr aber die nichtparasitären, auf Grund eingehenden Studiums deutlich erkennen und erfolgreich zu bekämpfen imstande sein wird. Nach Ansicht Dr. Graebners könnten viele unnötige Kulturen und Kulturmaßregeln vermieden werden, „wenn die Kenntnis der nichtparasitären Pflanzenkrankheiten gefördert würde". Mit ihrer Hilfe würde es möglich sein, durch die Kulturmaßnahmen noch besser die günstigen Vorbedingungen für das Gedeihen der Kulturpflanzen zu schaffen (S. 222).

Jedenfalls ist es wohl als feststehend anzusehen, daß der Kultur der Heide allmählich mehr Beachtung zuteil werden muß, und daß dies sehr im Interesse der Allgemeinheit liegt, „da die mehreren Millionen Hektare deutschen Bodens, die als Heide noch wüst und öde liegen, wohl geeignet scheinen, nutzbar verwendet zu werden und zahllosen Bewohnern Nahrung zu spenden."

4. Die Moore.

Genaue statistische Angaben über die Ausdehnung der deutschen Moore sind bislang noch nicht vorhanden. Der Grund hierfür liegt vor allem darin, daß der Begriff der Moorflächen nicht immer einheitlich aufgefaßt wird. Nach ungefährer Schätzung Fleischers nehmen die preußischen Moore nicht weniger als 400 Geviertmeilen ein. Diese Fläche verteilt sich auf die einzelnen Provinzen wie folgt:[1])

	Geviertmeilen Moorboden	Prozent der Gesamtfläche
Hannover etwa	102,3	14,6
Pommern	55,5	10,2
Schleswig-Holstein	31,9	9,3
Brandenburg	63,1	8,7
Posen	36,8	7,0
Ostpreußen	34,7	5,1
Westfalen	15,8	4,3
Westpreußen	15,6	3,4
Sachsen	15,2	3,3
Schlesien	15,8	2,2
Rheinland	8,2	1,7
Hessen-Nassau	0,2	0,1

Die Moore in Bayern haben nach Dr. A. Baumann[2]) einen Umfang von rund 146000 ha (26 Quadratmeilen); berücksichtigt man weiter, daß

[1]) Nach A. Meitzen, Der Boden . . ., Bd. 7, 1906, S. 408.

[2]) Die Entwicklung der Moorkultur in den letzten 25 Jahren, Festschrift, Berlin, Paul Parey, 1908, S. 37.

beide Mecklenburg, Sachsen und Württemberg, ferner Oldenburg, wo allein nach Lohaus (S. 6) noch annähernd 110000 ha (19,5 Quadratmeilen) unkultiviert sind, bedeutende Moore aufweisen, dann könnte die Annahme, daß die Moorflächen Deutschlands insgesamt über 500 Quadratmeilen, 5,2% der Gesamtfläche, einnehmen, nicht zu hoch erscheinen. — Fast gar keine zahlenmäßigen Belege finden sich dafür, wie viele dieser Moore bereits kultiviert sind, bezw. welche Flächen noch vollständig ungenutzt daliegen. — Prof. v. d. Goltz ist 1899 der Ansicht, es sei, ohne zu hoch zu greifen, anzunehmen, „daß mindestens die Hälfte des vorhandenen Öd- und Unlandes, also etwa $1^1/_4$ Millionen Hektar, der landwirtschaftlichen Kultur unterzogen werden könnten“.[1])

Zum besseren Verständnis der Hauptmaßnahmen bei der Kultivierung der Moore, die, wie sich zeigen wird, in ganz hervorragender Weise der Futtererzeugung zu dienen befähigt sind, ist es notwendig, zuvor einiges über ihre Entstehung zu sagen. — Sie sind erst in den jüngeren Erdperioden entstanden und zu betrachten als „fast ganz aus den Resten abgestorbener Pflanzengenerationen bestehende Bildungen“.[2]) Moore können überall da entstehen, wo eine dichte Vegetation das Land bedeckt, und wo deren abgestorbenen und niedergefallenen Reste, wie Blätter, Zweige, Stengel oder Wurzeln, Stubben u. dergl. langsamer zersetzt werden, als organische Masse zugeführt wird. Das gebildete Produkt ist der Torf. Hinsichtlich der Zusammensetzung und Bildung der einzelnen Torfschichten haben die eingehenden Untersuchungen der seit 1877 bestehenden Moorversuchsstation in Bremen, besonders die grundlegenden Arbeiten des dortigen Botanikers Dr. A. C. Weber, weitere Klärung geschaffen. Das chemische und physikalische Verhalten der verschiedenen Moorbildungen haben auch österreichische und böhmische Forscher untersucht.

Viele unserer Moore sind aus stehenden oder langsam fließenden Gewässern hervorgegangen. Nach dem Kalkgehalte dieses Wassers richtet sich die Art und Zusammensetzung der den späteren Torf bildenden Pflanzenformation. Nach der Zusammensetzung der Torfmasse lassen sich nährstoffreiche (eutrophe, nach Weber), nährstoffärmere (mesotrophe) und nährstoffärmste (oligotrophe) Torfbildungen unterscheiden. — Am weitesten nach der Mitte eines Gewässers siedeln sich die Pflanzen an, deren Leben sich fast ganz im Wasser abspielt. So dringen Wasserlilie, Seerose, ferner Teichlinse und Algen bis zu einer Wassertiefe von über 3 m vor. In Tiefen von $1^1/_2$—3 m wächst die Ufersegge (Scirpus lacustris), bis zu 2 m findet sich das gemeine Schilfrohr (Phragmites communis), unter 1 m Tiefe endlich Simse, Rohrkolben, Sumpfschneide, Sumpfschachtelhalm (Equisetum limosum). ..... Solche Zonen oder Kränze umziehen das ganze Gewässer. Die Überreste der absterbenden Pflanzen fallen auf den Grund. Ausscheidungen der

---

[1]) Prof. Vogler, Grundlehren der Kulturtechnik, 2. Aufl., Berlin, Paul Parey, 1899, Bd. 2, S. 56.

[2]) Ebenda, S. 88.

im Wasser lebenden Tiere und ihre Körper und zahlreich sich ablagernde Diatomeen tragen außerdem zur allmählichen Verflachung bei, der Pflanzengürtel zieht sich immer enger um die blanke Wasserfläche, bis sie endlich gänzlich durchwachsen wird und erblindet. — Bei diesem Verlandungsvorgang bilden nun die von Wassertieren und anderen Ursachen zerarbeiteten Reste der zuerst genannten Pflanzen (Seerose, Teichlinse . . .) samt dem feinen, sandigen, tonigen oder torfigen Schlamm, der am Ufer angeschlemmt wurde, die unterste Schicht auf dem diluvialen Sande, die Weber als „Mudde" und zwar je nach Menge und Natur des beigemengten anorganischen Materials als Ton-, Sand-, Kalk-, Leber- oder Torfmudde bezeichnet.[1]) Durch diese, in großer Mächtigkeit anzutreffende Muddeschicht wird der (ursprüngliche) See weiter verflacht, auf ihr lagern sich die Sumpftorfarten, wie Schilf-, Seggen- oder Schneidentorf ab, gebildet vorzüglich aus den genannten Phragmites-, Carex- und Cladiumarten.

Hat die Torfbildung den Spiegel des Sees erreicht, so treten Pflanzengruppen auf, welche keine dauernde Wasserbedeckung, sondern einen Wechsel mit mäßiger Trockenheit lieben, dies sind gewisse Astmoose (Hypnumarten) und der Bruchwald (Erlen- und Weidenbestände in der Hauptsache). Der hieraus entstehende Halblandtorf bildet die letzte und oberste Schicht der nährstoffreichen Torfbildung, die in ihrer Gesamtheit den gebräuchlicheren Namen Niederungs- oder Niedermoor führen.

[1]) Diese Bezeichnung ist dem Niedersächsischen entlehnt und lautet an das ähnlich bedeutende Modder an. Siehe Weber, Über die Vegetation und Entstehung des Hochmoores von Augstumal im Memeldelta, Berlin 1902, S. 228.

Lebenslauf.

Ich, Bernhard Schmidt, bin geboren am 2. März 1886 zu Lissa i./P. als Sohn des Gutsbesitzers Schmidt. Ostern 1905 verließ ich das dortige Comenius-Gymnasium mit dem Reifezeugnis, studierte in Halle und Heidelberg je ein Semester Jura, dann Naturwissenschaften und Staatswissenschaften, um später Landwirt zu werden. 1906/07 war ich landwirtschaftlich praktisch tätig, davon $^3/_4$ Jahre auf einem posenschen Rittergute (Nielengowo, Kr. Kosten).

1907/08 studierte ich in Berlin, vom Wintersemester 1908 bis zum Sommersemester 1910 in Halle Landwirtschaft, wo ich am 26. Juli 1910 die Promotionsprüfung bestand.

Abgesehen von den beiden ersten Semestern hörte ich bei folgenden Herren Dozenten:

in Heidelberg: Kindermann, Kuhn, Quincke, Pfitzer;

in Berlin: Orth, Lehmann, Zuntz, Wittmack, Gruner, Kny, Plate, Schmaltz, Börnstein, Auhagen, A. Wagner, Magnus, Misch;

in Halle: Kühn, Wohltmann, P. Holdefleiß, Bode, Disselhorst, Schneidewind, Steinbrück, Conrad, Sommerlad, Menzer, Meumann, Golf, Rabe, Gehrig.

Es sei mir gestattet, allen diesen Herren an dieser Stelle herzlichen Dank zu sagen. Insbesondere bin ich verpflichtet:

dem Kaiserl. Geh. Reg.-Rat Herrn Prof. Dr. Wohltmann, dem ich die Anregung zu dieser Arbeit und mehrfache Anleitung verdanke;

Herrn Prof. Dr. Paul Holdefleiß, der mich besonders bei der Abfassung dieser Arbeit mit seinem Rat unterstützte.